

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

RED PREDAVANJA
2005./2006.

Uredio:
Zoran Stiperski

Zagreb, srpanj 2005.

Sadržaj

Uvod	4
1. Organizacija Prirodoslovno-matematičkog fakulteta	5
1.1. Uprava, odsjeci i zavodi	6
1.2. Voditelji godišta	9
1.3. Voditelji terenske nastave	10
1.4. Povjerenstvo za metodiku nastave	10
1.5. Povjerenstvo za nastavu	10
1.6. ECTS koordinatori	10
1.7. Odbor za izgradnju	10
2. Nastava na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu	11
2.1. Lokacije predavaonica	11
2.2. Kalendar nastave za akademsku godinu 2004./2005.	13
3. Pravila studiranja na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu	14
3.1. Izvod iz Statuta Prirodoslovno-matematičkog fakulteta	14
3.2. Diplomski rad	21
3.3. Bolognska deklaracija i ECTS	22
3.4. Diploma, Suplement i Appendix	23
4. Dodiplomski studiji	29
4.1. Nastavni planovi za akademsku godinu 2004./2005.	29
Matematički odjel	31
profesor matematike i fizike	33
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	36
raspored ispita	36
Fizički odsjek	37
profesor fizike	39
profesor fizike i informatike	42
profesor fizike i tehnike s informatikom	46
profesor fizike i kemije	49
diplomirani inženjer fizike	52
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	57
raspored ispita	59
Kemijski odsjek	61
profesor kemije	63
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	66
diplomirani inženjer kemije	68
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	71
raspored ispita	71
Biološki odsjek	75
PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJSKI PROGRAMI (STUDENTI UPISANI 2005/2006)	
Integrirani preddiplomski i diplomski studij biologije i kemije (profesor biologije i kemije)	
Preddiplomski studij biologije (prvostupnik biologije)	
Preddiplomski studij molekularne biologije (prvostupnik biologije)	
Preddiplomski studij znanosti o okolišu (prvostupnik znanosti o okolišu)	
Uvjeti prijelaza u drugu godinu studija	
SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI (STUDENTI UPISANI 2004/2005 I RANIJE)	
profesor biologije i kemije	77
profesor biologije	80
diplomirani inženjer biologije, smjer ekologija	83
diplomirani inženjer biologije, smjer molekularna biologija	87
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	91
raspored ispita	92
Geološki odsjek	95
profesor geologije i geografije	97
diplomirani inženjer geologije	101
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	105
raspored ispita	106
Geografski odsjek	109
profesor geografije	111
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	114
profesor geografije i povijesti	115
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	119

raspored ispita	120
Geofizički odsjek	121
diplomirani inženjer fizike, usmjerenje geofizika	123
uvjeti prijelaza u višu godinu studija	125
raspored ispita	126
4.2. Kratki opisi kolegija s osnovnom literaturom	129
4.2.1. Zajednički program	129
4.2.2. Matematika	131
4.2.3. Fizika	142
4.2.4. Kemija	174
4.2.5. Biologija	193
4.2.6. Geologija	238
4.2.7. Geografija	259
4.2.8. Geofizika	272

Uvod

Poveljom kralja Leopolda I. od 23.9.1669. godine bio je odobren trogodišnji visokoškolski studij na već postojećoj Isusovačkoj viši školi u Zagrebu, na kojem su se s vremenom razvili studiji filozofije, prava i teologije.

Odlukom Hrvatskog sabora i potvrdom kralja i cara Franje Josipa I, 5.1.1874. stupio je na snagu Zakon o osnivanju Sveučiliš Zagrebu. Na svečanom otvorenju Sveučilišta, 19.10.1874. ban Ivan Mažuranić imenovao je za rektora dr. Matiju Mesića. Taj dan znači početak organiziranog znanstveno-nastavnog rada na Sveučilištu u Zagrebu. Tada su bili formirani su Pravni, Mudrosli (kasnije Filozofski) i Bogoslovni fakultet.

Na Prirodoslovno-matematičkom odjelu Mudroslovnog fakulteta započela je nastava iz grupe prirodoslovnih i matematičkih predn predavanjima profesora Gjura Pilara 21.4.1876, pa je 21. travanj proglašen DANOM PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČK FAKULTETA.

Uredbom Vlade NR Hrvatske, 8.6.1946. osnovan je Prirodoslovno-matematički fakultet na Sveučilištu u Zagrebu, izdvajanjem kate njihovog osoblja iz tadašnjeg Filozofskog fakulteta.

Današnji Prirodoslovno-matematički fakultet obuhvaća 7 odsjeka, 25 zavoda, 2 računalna centra, seizmološku službu, mareogra postaju, 2 meteorološke postaje, službu točnog vremena i Botanički vrt.

U akademskoj godini 2003./2004. na Fakultetu je bilo upisano 3985 studenata. Na PMF-u danas radi 138 redovitih i izvanred profesora te docenata, 38 predavača, asistenata i stručnih suradnika, 113 znanstvenih novaka, 44 tehničara, veći broj pratećeg osc Botaničkog vrta, seizmološke službe, mareografske i meteorološke postaje, službe točnog vremena, te zajedničkih službi i dekan Među profesorima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta ima značajan broj članova Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i te redovitih članova, 11 članova suradnika i 1 dopisni član.

Godine 1988. započeta je gradnja novih zgrada Prirodoslovno-matematičkog fakulteta na Horvatovcu. Do sada su završene zgr Geofizike, Fizike i Kemije te zajednička zgrada Kemije i Biologije. Zgrade Biologije, Geologije, Geografije i Dekanata početi će se gr tijekom akademske godine 2004./2005. godine.

1.

Organizacija Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

Prirodoslovno-matematički fakultet obuhvaća 7 strukovnih odsjeka:

1. MATEMATIČKI ODSJEK
2. FIZIČKI ODSJEK
3. KEMIJSKI ODSJEK
4. BIOLOŠKI ODSJEK
5. GEOLOŠKI ODSJEK
6. GEOGRAFSKI ODSJEK
7. GEOFIZIČKI ODSJEK

Fakultetom upravlja DEKAN i FAKULTETSKO VIJEĆE. Uz Dekana poslovima od posebne važnosti bave se prodekani (za nastavu međunarodnu suradnju i praćenje Bolognskog procesa, za financije, te za ulaganja) i pomoćnik dekana za izgradnju. Stručne poslove obavljaju dekanatske službe na čelu s glavnim tajnikom.

Odsjekom upravljaju PROČELNIK, VIJEĆE ODSJEKA i ODSJEČKI KOLEGIJ. Vijeće odsjeka čine svi redoviti profesori, izvanprofesori i docenti, predstavnici nastavnika i suradnika izabranih u nastavu i suradnička zvanja te predstavnici studenata.

U sastavu odsjeka djeluju zavodi, laboratoriji, knjižnice i grupe za znanstveno-istraživački rad.

Uredi za studente:

- za **MATEMATIČKI ODSJEK**
Bijenička cesta 30 (tel.: 4680328)
e-mail: referada@math.hr
- za **FIZIČKI I GEOFIZIČKI ODSJEK**
Bijenička cesta 32 (tel.: 4680033)
e-mail: referada@phy.hr
- za **KEMIJSKI, GEOLOŠKI I GEOGRAFSKI ODSJEK**
Ulica kralja Zvonimira 8 (tel.:4611203, 4606623)
e-mail: referada@dekanat.pmf.hr
- za **BIOLOŠKI ODSJEK**
Rooseveltov trg 6 (tel.:4877737)
e-mail: referada@biol.pmf.hr

1.1. Uprava, odsjeci i zavodi

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET (PMF) - DEKANAT

URL= <http://www.pmf.hr>

Zagreb, Ulica kralja Zvonimira 8., Tel.: 4606666

Ured dekana: Tel. 4606624, Fax: 4611048

e-mail: dekanat@dekanat.pmf.hr

- Dekan: prof. dr. sc. Dragutin Feletar
- Prodekan za nastavu: prof. dr. sc. Ivan Habdija
- Prodekan za financije: prof. dr. sc. Hrvoj Vančik
- Prodekan za međunarodnu suradnju: prof. dr. sc. Marijan Herak
- Prodekan za izgradnju: prof. dr. sc. Vladimir Bermanec
- Prodekan za znanost: prof. dr. sc. Ivan Furić
- Pomoćnik dekana za marketing i publikacije: prof. dr. sc. Zoran Stiperski
- Glavni tajnik: Dijana Košak, dipl. iur.

MATEMATIČKI ODSJEK

URL= <http://www.math.hr>

Zagreb, Bijenička cesta 30., tel.: 4605777, fax: 4680335
Čelnik: prof. dr. sc. Robert Manger
pomoćnik za nastavu: doc. dr. sc. Aleksandra Čižmešija
pomoćnik za znanost: prof. dr. sc. Zoran Vondraček
e-mail: referada@math.hr

Zavod za algebru i osnove matematike

Predstojnik: prof. dr. sc. Andrej Dujella

Zavod za matematičku analizu

Predstojnik: prof. dr. sc. Boris Guljaš

Zavod za teoriju vjerojatnosti i matematičku statistiku

Predstojnik: prof. dr. sc. Hrvoje Šikić

Zavod za geometriju

Predstojnik: prof. dr. sc. Vladimir Volenc

Zavod za primijenjenu matematiku

Predstojnik: prof. dr. sc. Zvonimir Tutek

Zavod za numeričku matematiku i matematičku informatiku

Predstojnik: prof. dr. sc. Vjeran Hari

Zavod za topologiju

Predstojnik: prof. dr. sc. Šime Ungar

Katedra za metodiku nastave matematike i informatike

Predstojnik: doc. dr. sc. Sanja Varošaneć

Računski centar

doc. dr. sc. Goranka Nogo

FIZIČKI ODSJEK

URL: <http://www.phy.hr>

Bijenička cesta 32., tel.: 4605555, fax: 4680336

Pročelnik: prof. dr. sc. Anđelka Tonejc

e-mail: procelnik@phy.hr

Zavod za teorijsku fiziku

v.d. Predstojnik: prof. dr. sc. Slobodan Brant

Fizički zavod

Predstojnik: prof. dr. sc. Antonije Dulčić

Zavod za povijest, sociologiju i filozofiju znanosti

v.d. Predstojnik: prof. dr. sc. Tihomir Vukelja

KEMIJSKI ODSJEK

URL= <http://www.chem.pmf.hr>

Horvatovac 102a, tel.: xxxxxx, fax: xxxxxxx (od 1.10.2004)

Pročelnik: prof. dr. sc. Nikla Kallay (do 1. 10. 2005); prof. dr. sc. Tomislav Cvitaš (od 1. 10. 2005)

Pomoćnica pročelnika za studentska pitanja: prof.dr. sc. Marina Cindrić

e-mail: ko@chem.pmf.hr

Zavod za organsku kemiju,

Horvatovac 102a, tel.: xxxxxx, fax: xxxxxxx (od 1.10.2004)

Predstojnik: prof. dr. sc. Hrvoj Vančik

Fizičko-kemijski zavod,

Horvatovac 102a, tel.: xxxxxx, fax: xxxxxxx (od 1.10.2004)

Predstojnik: prof. dr. sc. Vladimir Simeon

Zavod za opću i anorgansku kemiju,

Horvatovac 102a, tel.: xxxxxx, fax: xxxxxxx (od 1.10.2004)

Predstojnica: prof. dr. sc. Dubravka Matković-Čalogović

Zavod za analitičku kemiju,

Horvatovac 102a, tel.: xxxxxx, fax: xxxxxxx (od 1.10.2004)

Predstojnik: prof. dr. sc. Zlatko Meić

Zavod za biokemiju,

Horvatovac 102a, tel.: xxxxxx, fax: xxxxxxx (od 1.10.2004)

Predstojnik: prof. dr. sc. Ivana Weygand-Đurašević

BIOLOŠKI ODSJEK

URL= <http://zg.biol.pmf.hr>

Rooseveltov trg 6. tel.: 4877700, fax: 4826260

Pročelnik: prof. dr. sc. Anđelka Plenković-Moraj

Pomoćnik pročelnika za studentska pitanja: doc. dr.sc. Zlatko Liber

e-mail: uredbo@zg.biol.pmf.hr

Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Rooseveltov trg 6., tel.: 4877719

Predstojnica: prof. dr. sc. Branka Pevalek-Kozlina

Zoolozijski zavod, Rooseveltov trg 6., tel.: 4877719

Predstojnik: prof. dr. sc. Mladen Kerovec

Zavod za animalnu fiziologiju, Rooseveltov trg 6., tel.: 4877735

Predstojnik: prof. dr. sc. Ivan Bašić

Zavod za molekularnu biologiju, Horvatovac 102a., tel.:

Predstojnica: prof. dr. sc. Marijana Krsnik-Rasol

Katedra za metodiku biologije

Katedra za tjelesnu i zdravstvenu kulturu PMF-a

Središnja biološka knjižnica

GEOLOŠKI ODSJEK

URL= <http://geol.gfz.hr>

Horvatovac bb, tel.: 4605999, fax: 4605998

Pročelnik: prof. dr. sc. Ladislav Palinkaš

Pomoćnik pročelnika za studentska pitanja: doc.dr.sc. Damir Bucković

e-mail: geol.odsjek@geol.pmf.hr

Geološko-paleontološki zavod, Horvatovac 102a., tel.: xxxxxxx

Predstojnik: prof. dr. sc. Zlatan Bajraktarević

Mineraloško-petrografski zavod, Horvatovac b.b./II., Tel.: 4605960

Predstojnik: doc. dr. sc. Darko Tibljaš

GEOGRAFSKI ODSJEK

URL= <http://www.geog.pmf.hr>

Marulićev trg 19., tel.: 4895400, fax: 4895440

Pročelnik: prof. dr. sc. Zoran Curić

e-mail: zcuric@geog.pmf.hr

Zavod za socijalnu geografiju, Marulićev trg 19.

Predstojnik: prof. dr. sc. Ivo Nejašmić

Zavod za fizičku geografiju, Marulićev trg 19.

Predstojnik: doc. dr. sc. Danijel Orešić

Zavod za regionalnu geografiju i metodiku, Marulićev trg 19.

Predstojnik: prof. dr. sc. Borna Fürst-Bjeliš

GEOFIZIČKI ODSJEK

URL= <http://www.gfz.hr>

Horvatovac b.b., tel.: 4605900, fax: 4680331

Pročelnik: prof. dr. sc. Davorka Herak

e-mail: herak@irb.hr

Geofizički zavod "Andrija Mohorovičić", Horvatovac b.b.

Predstojnik: prof. dr. sc. Davorka Herak

Seizmološka služba, Horvatovac b.b., tel.: 4605900

Voditelj: mr. sc. Vlado Kuk

1.2. Voditelji godišta ili smjerova

MATEMATIČKI ODSJEK

I. god.	Doc. dr. sc. Dražen Adamović
II. god.	Prof. dr. sc. Andrej Dujella
III. i IV. god. (inž. profil)	Doc. dr. sc. Miljenko Huzak
III. i IV. god. (prof. profil)	Doc. dr. sc. Mladen Vuković

FIZIČKI ODSJEK:

Po starom programu studija:

	dipl. inž. fizike		prof. fizike i tehnike
II.	Prof. dr. sc. Miroslav Požek	Sve god.	Prof. dr.sc. Krešo Zadro
III. i IV.	Prof. dr. sc. Ivo Batistić (teorijska fizika) Prof. dr. sc. Antun Tonejc (eksperimentalna fizika)		prof. fizike
			prof. matematike i fizike
		II.	Doc. dr. sc. Selma Supek
		III. i IV.	Prof. dr. sc. Antun Rubčić
	prof. fizike i kemije		prof. fizike i informatike
II.	Prof. dr. sc. Marijan Mileković	Sve god.	Doc. dr. sc. Nenad Pavin
III. i IV.	Prof. dr. sc. Antun Rubčić		

Po novom programu studija (od akademske godine 2005/2006):

	magistar fizike		prof. fizike i tehnike
I.	Prof. dr. sc. Damir Bosnar	Sve god.	Prof. dr.sc. Krešo Zadro
			prof. matematike i fizike
		Sve god.	Doc. dr. sc. Darko Androić
	prof. fizike i kemije		prof. fizike i informatike
Sve god.	Prof. dr.sc. Krešo Zadro	Sve god.	Doc. dr. sc. Nenad Pavin
			prof. fizike
		Sve god.	Prof. dr. sc. Anton Tonejc

KEMIJSKI ODSJEK	
I.	Doc. dr.sc. Višnja Vrdoljak
II.	Doc. dr. sc. Davor Kovačević
III.	Prof. dr. sc. Marina Cindrić
IV.	Prof.dr.sc. Antonija Hergold-Brundić
GEOLOŠKI ODSJEK	
	prof. geologije i geografije

BIOLOŠKI ODSJEK	
	prof. biologije
sve god.	Doc. dr. sc. Nada Oršolić
	prof. biologije i kemije
sve god.	Doc. dr. sc. Zlatko Liber
	dipl. ing. biologije (mol. biol.)
	i preddiplomski Molekularna biologija
sve god.	Doc. dr. sc. Srećko Jelinić
	dipl.ing. biologije (ekologija)
sve god.	Doc. dr. sc. Mladen Kučinić
	preddiplomski biologija
sve god.	doc. dr. sc. Gordana Rusak
	preddiplomski Znanost o okolišu
sve god.	doc. dr. sc. Zlatko Mihaljević

I. i II.	Doc. dr. sc. Alan Moro
III. i IV.	Doc. dr. sc. Ervin Mrinjek
dipl. Inž. geologije	
I. i II.	Doc. dr. sc. Dražen Balen
III. i IV.	Dr. sc. Vladimir Tomić
GEOFIZIČKI ODSJEK	
III.	Doc. dr. sc. Anton Marki
IV.	Prof. dr. sc. Davorka Herak

GEOGRAFSKI ODSJEK	
I.	Doc. dr. sc. Aleksandar Toskić
II.	Doc. dr. sc. Danijel Orešić
III.	Doc. dr. sc. Milan Ilić
IV.	Prof. dr. sc. Zoran Curić

1.3. Voditelji terenske nastave

BIOLOŠKI ODSJEK:	Doc. dr. sc. Zlatko Mihaljević
GEOLOŠKI ODSJEK:	Mr. sc. Dražen Kurtanjek
GEOGRAFSKI ODSJEK:	Prof. dr. sc. Andrija Bognar

1.4. Povjerenstvo za metodiku nastave

Doc dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek	Doc. dr. sc. Sanja Varošaneć
Dr. sc. Gorjana Jerbić Zorc	Doc. dr. sc. Ines Radanović
Prof. dr. sc. Zoran Curić	Mr. sc. Dražen Kurtanjek

1.5. Povjerenstvo za nastavu

Prof. dr. sc. Tomislav Cvitaš	Prof. dr. sc. Stanko Popović
Prof. dr. sc. Miljenko Marušić	Prof. dr. sc. Vladimir Paar
Prof. dr. sc. Mirjana Kalafatić	Prof. dr. sc. Hrvoj Vančik
Prof. dr. sc. Dubravka Matković-Čalogović	Dr. sc. Zvezdana Bencetić-Klaić
Prof. dr. sc. Zoran Curić	Doc. dr. sc. Vlasta Čosović
Prof. dr. sc. Anđelka Plenković-Moraj	

1.6. ECTS koordinatori

MATEMATIČKI ODJEL	Doc. dr. sc. Aleksandra Čižmešija
FIZIČKI ODSJEK	Prof. dr. sc. Dubravko Klabučar
KEMIJSKI ODSJEK	Prof. dr. sc. Hrvoj Vančik
BIOLOŠKI ODSJEK	Doc. dr. sc. Zlatko Liber
GEOLOŠKI ODSJEK	Prof. dr. sc. Ladislav Palinkaš
GEOGRAFSKI ODSJEK	Prof. dr. sc. Borna Fürst-Bjeliš
GEOFIZIČKI ODSJEK	Doc. dr. sc. Snježana Markušić

1.7. Odbor za izgradnju

Prof. dr. sc. Nikola Sarapa	Prof. dr. sc. Branko Kaitner
Prof. dr. sc. Nikola Kallay	Prof. dr. sc. Slobodan Brant
Prof. dr. sc. Jasenka Sremac	Prof. dr. sc. Biserka Nagy
Mr. sc. Ivo Allegretti	Prof. dr. sc. Zoran Curić

2.

Nastava na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu

Nastava na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu odvija se u velikom broju predavaonica koje se nalaze u našim zgradama koje nažalost, nalaze na raznim mjestima u gradu. Za bolje snalaženje pomoći će Vam ovaj popis predavaonica i njihovih adresa. Kako po redu predavanja nastava u istom danu odvija na nekoliko lokacija, potrebno je planirati i vrijeme za putovanje iz jedne predavaonice u drugu.

2.1. Lokacije predavaonica

Broj Oznaka Adresa odsjeka, zavoda ili predavaonice Zgrada, odsjek
na karti

1	1	Bijenička cesta 30.	Matematika
	2	Bijenička cesta 32.	Fizika
2	GF1	Horvatovac bb (I. kat)	Geofizika
	GF2	Horvatovac bb (I. kat)	
	MPZ1	Horvatovac bb (II. kat)	Mineraloško-petrografski zavod
	MPZ2	Horvatovac bb (II. kat)	
	MPZ3	Horvatovac bb (II. kat)	
3	9	Rooseveltov trg 6 (I. kat)	Biologija
	10	Rooseveltov trg 6 (II. kat)	
	14	Rooseveltov trg 6 (priz. desno)	
	C	Rooseveltov trg 6 (III. kat)	
	MB1	Rooseveltov trg 6 (polukat)	
	MB2	Rooseveltov trg 6 (polukat)	
4	6	Marulićev trg 19 (II. kat)	Geografija
	7	Marulićev trg 19 (II. kat)	
	FKZ	Marulićev trg 19 (II. kat)	Fizičko-kemijski zavod
5	8	Marulićev trg 20 (II. kat)	Biologija
6	11	Horvatovac 102a	Kemija
	ZOKS	Horvatovac 102a	
7	12	Horvatovac 102a	Zavod za opću i anorgansku kemiju
	S	Horvatovac 102a	
	12A	Ulica kralja Zvonimira 8 (II. kat)	Geološko-paleontološki zavod
8	13	Horvatovac 102a	Metodika nastave kemije
	PA	Horvatovac 102a	
9	BV	Marulićev trg 9a (Botanički vrt)	Biologija

Preseljenjem u nove zgrade na Horvatovcu predavaonice **MB1**, **MB2**, **FKZ**, **8**, **11**, **ZOKS**, **12**, **S**, **13** i **PA** bit će prenamjenjen nastava će se održavati u novim prostorijama na Horvatovcu 102a.

Važno!

Osim nastave koja se održava u predavaonicama i laboratorijima, dio nastave se odvija i na terenu. Nastavno zaduženje kabinetske nastave izražava se brojem sati predavanja i vježbi ili seminara tjedno, a terenske nastave brojem sati godišnje. Tako 30 sati nastave odgovara trodnevnom boravku na terenu.

Za rad u praktikumima i laboratorijima studenti moraju nabaviti potreban osobni pribor i odjeću (kute), a za rad na terenu adekvatnu terensku obuću, odjeću i osobni pribor, o čemu će biti detaljno informirani od predmetnih nastavnika i asistenata.

Vrijeme održavanja nastave oglašava se na oglasnim pločama odsjeka i pripadajućih zavoda, gdje se ističe RED PREDAVANJA odnosno raspored sati.

Upozoravamo studente da je pohađanje nastave obvezno i da se o njihovoj prisutnosti vodi evidencija. Nastavnik potpisom u indeksu potvrđuje da je student pohađao nastavu i ispunio svoje obveze predviđene planom i programom predmeta. Uskraćivanje potpisa i studenta stavlja obvezu da slijedeće godine mora ponovo upisati i odslušati taj kolegij, odnosno ponovo izraditi sve vježbe i zadatke.

Terenska nastava se u pravilu održava krajem svibnja i početkom lipnja, premda pojedini nastavnici mogu pristupiti njenom izvođenju i u drugom, za sadržaj predmeta povoljnijem vremenu. Sudjelovanje u terenskoj nastavi je obvezno, a izostanci se moraju nadoknaditi u sljedeće godine!

Za rješavanje svih nedoumica i upite, upućujemo studente da se jave svojem voditelju godišta kojeg trebaju upoznavati s teškoćama i problemima na koje nailaze, i zatraže savjet, odnosno pokretanje nužnih postupaka da se eventualni problem riješi u vijeću matičnog odsjeka.

Pravila studiranja određena su Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, Statutom sveučilišta u Zagrebu, Statu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i Pravilnicima pojedinih odsjeka.

2.2. Kalendar nastave za akademsku godinu 2005./2006.

rok za upis u višu godinu		1.10.2005.
Izvanredni (dekanski) ispitni rok	3.10.2005.	7.10.2005.
nastava	10.10.2005.	31.1.2006.
1. izvanredni ispitni rok	28.11.2005.	2.12.2005.
božićni i novogodišnji blagdani	23.12.2005.	6.1.2006.
zimski ispitni rok	1.02.2006.	28.02.2006.
rok za ovjeru zimskog semestra i upis u ljetni semestar		28. 02. 2006.
nastava	1.3.2006.	9.6.2006.
2. izvanredni ispitni rok	18.4.2006.	20.04.2006.
terenska nastava (okvirni termin)	1.6.2006.	9.6.2006.
ljetni ispitni rok	12.6.2006.	15.7.2006.
jesenski ispitni rok	1.9.2006.	29.9.2006.
rok za ovjeru ljetnog semestra i upis u višu godinu		30.9. 2006.
početak nastave u akad. god. 2006. / 2007.		2.10.2006.

Pozor!

Kalendar nastave je podložan promjeni ukoliko Sveučilište donese odgovarajuću odluku.

3.

Pravila studiranja na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu

3.1. Izvod iz Statuta Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

4. Studenti

Članak 83.

Status studenta stječe se upisom na studij, a dokazuje indeksom ili drugom studentskom ispravom.

Članak 84.

Student je dužan ispunjavati svoje akademske obveze određene nastavnim planom i programom studija koji je upisao, ovim Statu i Pravilnikom o studiju.

Članak 85.

Pravo upisa na Fakultet u prvu godinu studija imaju pod jednakim uvjetima utvrđenim zakonom, svi pristupnici unutar broja utvrđen za upis redovitih studenata koji su završili srednju školu u trajanju od najmanje četiri godine.

Pravilnikom o studiju utvrđuje se koja srednja škola je odgovarajuća za upis na studij te uvjeti upisa za pristupnike koji nemaju odgovarajuću srednju školu iz stavka 1. ovoga članka.

Studenti se upisuju na Fakultet na temelju javnoga natječaja i objavljenoga razredbenoga (klasifikacijskoga) postupka, a prema kapacitetu Fakulteta.

Odluku o raspisivanju natječaja za upis studenata na Fakultet donosi Senat uz prethodno mišljenje Rektorskoga zbora i Ministars uz suglasnost Fakulteta i odsjeka.

Članak 86.

Izbor između pristupnika obavlja se putem razredbenog (klasifikacijskog) postupka, a izuzetno, u slučaju nepopunjavanja broja mj za upis studenata odobrenih od strane Ministarstva znanosti i tehnologije, na temelju odluke vijeća odsjeka, izbor između pristupnika može se obaviti i bez provođenja razredbenog postupka samo na temelju uspjeha pristupnika u srednjoj školi.

Pristupnik stječe pravo upisa na Fakultet prema postignutim bodovima u razredbenome postupku.

Članak 87.

Student može samo jedanput ponovno upisati istu godinu studija uz potporu Ministarstva znanosti i tehnologije. Status redovitog studenta, koji studira uz potporu Ministarstva ima student za vrijeme propisanoga trajanja studija, a najduže za vrijeme koje je za trećinu duže od propisanoga trajanja studija, odnosno do kraja školske godine u kojoj taj rok istječe. Polaznik koji je izgubio status redovitog studenta iz prethodnoga stavka ovoga članka ima pravo završiti započeti studij uz osigurav: naknade troškova studija prema posebnoj odluci koju donosi dekan na prijedlog Fakultetskog predmeta. Ukupno trajanje studiranja ne može iznositi više od osam godina, u koje se vrijeme ne računa vrijeme mirovanja obveza redovitih studenata osim u izuzetnim slučajevima, a na temelju posebne odluke vijeća odsjeka.

Članak 88.

Student stječe pravo upisa u višu godinu studija ako je ispunio sve obveze utvrđene nastavnim planom i programom u skladu s c Statutom i Pravilnikom o studiju. Studentu se može odobriti upis predmeta iz više godine studija u skladu s ovim Statutom, nastavnim planom i programom i Pravilnik o studiju. Pravilnik o studiju donosi dekan na prijedlog Fakultetskoga vijeća, u skladu sa Statutom Sveučilišta.

Članak 89.

Obveze redovitoga studenta miruju za vrijeme služenja vojnoga roka, za vrijeme trudnoće studentice i do godine dana starosti djet za vrijeme duže bolesti te u drugim opravdanim slučajevima prekida studija. Mirovanje obveza studentima iz prethodnoga stavka ovoga članka odobrava pročelnik odsjeka, temeljem pismene molbe student: vjerodostojne dokumentacije.

Članak 90.

Svaki student Fakulteta ima pravo na voditelja iz redova nastavnika i suradnika koji mu savjetom pomaže u studiju, a posebno u izi predmeta. Student ima pravo na odluku ili postupak kojim je nezadovoljan uložiti priziv dekanu Fakulteta.

Članak 91.

Uvjete za prijelaz s jednoga programa studija na drugi unutar Sveučilišta ili za prijelaz s drugoga visokoga učilišta za svaki pojedii slučaj određuje vijeće onog odsjeka koji izvodi studij na koji student prelazi, a na osnovi obrazložene molbe studenta. Mogućnost prijelaza s jednoga programa studija na drugi unutar Fakulteta mogu ostvariti studenti prema uvjetima koje utvrđuje vij onoga odsjeka koji izvodi studij na koji student želi prijeći. O prijelazu s jednog programa studija na drugi unutar Fakulteta odlučuj pročelnik dotičnoga odsjeka na temelju obrazložene zamolbe studenta.

Članak 92.

Status studenta prestaje:

- kad student završi studij
- kad se ispiše s Fakulteta
- kad se ne upiše u višu ili istu godinu studija
- kad je isključen sa studija na temelju odluke u stegovnom postupku
- kad ne završi studij u roku utvrđenom ovim Statutom
- ako ne zadovolji uvjete studija propisane Statutom Sveučilišta, ovim Statutom i Pravilnikom o studiju
- na druge načine utvrđene Pravilnikom o studiju

Studentu koji je izgubio status redovitog studenta jer se nije upisao u slijedeću školsku godinu može se odobriti nastavak studija i plaćanje troškova studija prema odluci koju donosi dekan na prijedlog Fakultetskog predmeta.

Članak 93.

Studenti su dužni: čuvati ugled i dostojanstvo Sveučilišta i Fakulteta pridržavati se kodeksa ponašanja u akademskim i neakademskim pitanjima u skladu sa Statutom Sveučilišta, ovim Statutom i Pravilnikom o studiju prisustvovati predavanjima, vježbama, seminarima i drugim vidovima nastave prema utvrđenim izvedbenim planovima i program obaviti sve praktične vježbe, seminarske radove i terensku nastavu propisanu nastavnim planom i programom.

Članak 94.

U slučaju povrede kodeksa ponašanja protiv studenta se pokreće stegovni postupak. Postupak i mjere određuje Sveučilište posebnim pravilnikom. Najmanja je izrečena mjera javna opomena, a najveća trajno isključi sa Fakulteta.

5. N a s t a v a

Članak 95.

Fakultet ustrojava i izvodi sveučilišne dodiplomske studije iz područja prirodnih znanosti. Uz predmete struke ili struka, studij za obrazovanje nastavnika uključuje pedagoške i metodičke predmete. U obrazovanju dvopredmetnih nastavnika Fakultet može surađivati i s drugim fakultetima. Studij za obrazovanje inženjera pojedinih struka osposobljava studenta za visokostručni rad i priprema ga za poslijediplomski studij.

Članak 96.

Nastavne planove dodiplomskih studija predlažu nadležna vijeća odsjeka, a donosi Fakultetsko vijeće. Nastavne programe donosi sveučilišni Senat na prijedlog Fakultetskog vijeća. Fakultetsko vijeće utvrđuje nastavni program na temelju prijedloga vijeća odsjeka. Prijedloge programa dvopredmetnih studija podnose vijeća obaju nadležnih odsjeka.

Članak 97.

Prije početka svake akademske godine vijeće odsjeka imenuje studentske voditelje iz redova viših asistenata, docenata ili izvanrednih profesora, za svaki nastavni profil i za svaku godinu studija. Za nastavne profile s malim brojem upisanih studenata, vijeće odsjeka može imenovati jednog studentskog voditelja. Studentski voditelj je dužan jedanput mjesečno održati sastanak sa studentima pojedine godine, a jedan sat svakoga tjedna staja studentima na raspolaganju i raspraviti njihove probleme. Za studente dvopredmetnih nastavničkih profila, voditelja dogovorno imenuju vijeća odsjeka obaju struka. Ako vijeća odsjeka ne postignu dogovor o imenovanju voditelja, o imenovanju voditelja odlučuje Fakultetsko vijeće. Voditelji studenata obavezni su prisustvovati sjednicama vijeća odsjeka (jednoga, odnosno obaju) te izvještavati o svome radu i o studentskim problemima.

Članak 98.

Nastava na dodiplomskom studiju izvodi se u obliku predavanja, vježbi, seminara, praktikuma i terenske nastave. Broj nastavnih sati određuje se semestralno i tjedno, a mora biti u skladu sa zakonom i sveučilišnim propisima. Ako se terenska nastava izvodi tijekom semestra, moraju se nadoknaditi propuštena predavanja i vježbe kako bi se iz svih predmeta ispunio predviđeni semestralni broj sati nastave.

Članak 99.

Nastavu izvode nositelji predmeta. Izvođenje nastave uključuje brigu oko nastavnog programa i sadržaja predmeta, organiziranje nastave, pripremu predavanja, održavanje seminara, održavanje vježbi i terenske nastave te ispitivanje i ocjenjivanje studenata. Izuzetno, u slučaju opravdane potrebe i nedostatka drugih mogućnosti, vijeće odsjeka može izvođenje nastave povjeriti na određeni rok (jedan ili dva semestra) suradnicima i znanstvenim radnicima koji su za taj posao osposobljeni. Za nadzor i pomoć pri izvođenju nastave u takvim slučajevima određuje se jedan od iskusnijih nastavnika.

Članak 100.

Student se mora prvoga tjedna nastave u svakom semestru prijaviti i osobno predstaviti nastavniku svakoga predmeta. Nastavnik može od studenta tražiti ispunjavanje evidencijskoga lista za određeni kolegij. Nastavnik potvrđuje prijavu potpisom u odgovarajuću rubriku indeksa. Uredno pohađanje nastave potvrđuje se drugim potpisom nastavnika nakon završetka semestra i nakon provjere podataka o prisustvovanju nastavi. U pravilu se smatra da uredno pohađa nastavu student koji je izostao s manje od dvadeset posto sati nastave nekoga predmeta.

Članak 101.

Predavanja su oblik nastave kojim se izlaže gradivo i uvodi studente u proučavanje toga predmeta. Predavanja eksperimentalnih disciplina, posebice u prvoj godini studija, mogu biti popraćena izvođenjem pokusa. Nastavnik može voditi evidenciju o pohađanju predavanja te uskratiti drugi potpis studentu koji nije uredno pohađao predavanja.

Članak 102.

Vježbe su oblik nastave u kojem asistent ili nastavnik s manjim skupinama studenata dopunjuje gradivo s predavanja te pridonos razumijevanju i primjeni toga znanja rješavanjem zadataka ili na drugi prikladan način. U tome nastavnome obliku studenti su duž aktivno sudjelovati. O pohađanju vježbi, kao i o uspjehu svakog pojedinog studenta, vodi se točna evidencija. Smatra se da je student uredno pohađao vježbe ako je izostao s manje od 20 posto nastave.

Članak 103.

Seminarski su radovi samostalne studentske obrade pojedinih tema iz tekuće znanstvene literature uz obvezatni pismeni i po nahođenju nastavnika usmeni prikaz zadane teme. Seminarski rad mora biti napisan hrvatskim književnim ili u dogovoru s nastavnikom, nekim svjetskim jezikom po uobičajenom pravu pojedine struke. Ocjena seminarskoga rada unosi se u indeks. Student je dužan održati ili predati barem dva seminarska rada tijekom studija. Svaki seminarski rad mora biti iz druge poddiscipline kod dvopredmetnih studija barem jedan mora biti iz discipline izvan glavnog studentova interesa. Seminar u četvrtoj godini može predstavljati uvod u diplomski rad ako se održi ili preda prije početka izrade diplomskoga rada. Seminarski se rad pohranjuje u studentskome dosjeu i ponovno razmatra prilikom polaganja diplomskoga ispita.

Članak 104.

Praktikumi i terenska nastava su nastavni oblik u kojemu studenti, pojedinačno ili u manjim skupinama, sami izvode mjerenja i praktične vježbe svojstvene određenoj disciplini ili kolegiju. Za pristup u određeni praktikum mogu se nastavnim planom propisati uvjeti, kao što je položen ispit iz značajnoga predmeta prethodno godine, pismena provjera nužnoga predznanja ili oboje. Student je dužan uspješno završiti sve predviđene praktične vježbe što mu se priznaje nastavničkim potpisom u indeksu. U suprotnom u indeksu mu se upisuje "mora ponovno upisati". Nastavnim se planom određuje polaže li se na kraju praktikuma praktični ispit, teorijski pismeni ispit ili oboje. U konačnu ocjenu studentova rada u praktikumu ulaze neposredne ocjene pojedinih vježbi s najmanje 50 posto, što se odnosi i na terensku nastavu.

Članak 105.

Po završetku semestralne nastave student je dužan ovjeriti semestar. Ovjeravanjem semestra studentu se priznaje da je ispunio sve obveze protekloga semestra. Ako obveze iz bilo kojega predmeta ispunio, u indeksu se unosi žig "treba ponovo upisati".

5.1. Ispiti

Članak 106.

Studentovo se znanje provjerava i ocjenjuje tijekom nastave, a konačna se ocjena utvrđuje na ispitu. Tijekom nastave studentovo se znanje provjerava i ocjenjuje pismenim testovima ili kolokvijima u skladu s nastavnim planom. Ako je ocjena na ispitu prolazna, kod konačne ocjene nastavnik uzima u obzir i ocjene tijekom nastave. Konačna ocjena unosi se u indeks i prijavnicu.

Članak 107.

Ispitni su rokovi redovni i izvanredni. Redovni su ispitni rokovi zimski, ljetni i jesenski. Redovni rokovi traju četiri tjedna unutar kojih svaki nastavnik daje dva ispitna termina u razmaku od barem 15 dana. Izvanredni ispitni rokovi održavaju se u vremenu utvrđenom Redom predavanja, a traju pet dana s jednim ispitnim terminom za svaki ispit. Točan raspored održavanja ispita za sve studijske godine i sve ispitne rokove objavljuje se na početku školske godine, a određuju studentski voditelji dogovorno.

Članak 108.

Ispitu iz pojedinog predmeta može pristupiti student koji ima nastavnikov potpis kojim se potvrđuje uredno pohađanje nastave. Student prijavljuje polaganje ispita prijavnicom koju ovjerava u uredu za studente najkasnije osam dana prije početka ispitnog roka. Ako student ne može pristupiti prijavljenom ispitu, dužan je odjaviti ispit najmanje 24 sata prije početka ispita. Ispit započinje uručenjem pismenoga testa studentu, odnosno postavljanjem prvoga pitanja na usmenome ispitu.

Članak 109.

Uspjeh na ispitu izražava se prolaznim ocjenama izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3), dovoljan (2) i neprolaznom ocjenom nedovoljan (1). Prolazna se ocjena upisuje u indeks i prijavnicu, a neprolazna ocjena samo u prijavnicu.

Članak 110.

Ispiti mogu biti teorijski i praktični, a polažu se pismeno, usmeno, pismeno i usmeno ili izvedbom praktičnoga rada. Pismeni ispiti traju najdulje tri sata. Rezultati pismenoga ispita objavljuju se najkasnije tri radna dana nakon ispita, kada se objavljuje i raspored usmenih ispita, odnosno ocjena pismenoga ispita u indeksu. Student ima pravo uvida u svoj pismeni ispit.

Ispitivanje pojedinoga studenta na usmenome ispitu može trajati najduže jedan sat. Usmeni su ispiti javni.

Članak 111.

Student koji nije zadovoljan postignutom ocjenom može u roku od 24 sata nakon priopćenja ocjene pismeno tražiti da se ispit ponovi pred povjerenstvom. Zahtjev za ponavljanje ispita mora biti obrazložen i podnosi se dekanu Fakulteta. Dekan je, a u njegovoj odsutnosti prodekan za nastavu, dužan najkasnije u roku od 24 sata od primitka zahtjeva, ako ocjeni da je zahtjev osnovan, imenovati predsjednika i dva člana povjerenstva, s time da jedan član povjerenstva mora biti iz drugoga nastavnog predmeta izvan zavoda prvobitnoga ispitivača, a ispitivač s čijom ocjenom student nije bio zadovoljan ne može biti predsjednik. K studenta drugoga odsjeka treći član mora biti sa studentovoga matičnoga odsjeka. Dekan, a u njegovoj odsutnosti prodekan za nastavu, određuje vrijeme polaganja ispita u roku od tri dana od podnošenja studenta zahtjeva. Povjerenstvo će ponovo ocijeniti pismeni ispit ili će po potrebi provesti usmeni ispit, a odluku o ocjeni donosi većinom glasova. Na ocjenu nastavničkoga povjerenstva ne može se ulagati žalba. Ocjenu u indeksu unosi nositelj predmeta.

Članak 112.

Ispit se iz istoga predmeta može polagati najviše četiri puta. Četvrti se put ispit polaže pred nastavničkim povjerenstvom koje se imenuje na način utvrđen u prethodnom članku ovoga Statuta. Taj se ispit polaže u redovitome ispitnome terminu. Povjerenstvo ocjenjuje sve dijelove ispita (npr. pismeni, usmeni i praktični) i donosi zajedničku odluku o ocjeni. Na ocjenu nastavničkog povjerenstva ne može se ulagati žalba. Prijavnicu potpisuju svi članovi povjerenstva. Ako je ocjena prolazna, u indeks je unosi predmetni nastavnik.

Student koji četvrti put nije položio ispit iz istog predmeta obavezan je u sljedećoj školskoj godini ponovo upisati taj predmet. Ako studij i nakon ponovljenog upisa istoga predmeta ne položi ispit na način utvrđen u stavku 1. ovoga članka, gubi pravo studiranja na istu studiju.

5.2. Završetak studija

Članak 113.

Dodiplomski studij završava izradom diplomskog rada i polaganjem diplomskoga ispita.

Članak 114.

Student prijavljuje temu diplomskoga rada u sedmom semestru studija. Prije prijave teme student se dužan posavjetovati sa studentskim voditeljem.

Temu diplomskoga rada odobrava vijeće odsjeka prema studentovoj pismenoj molbi i imenuje voditelja diplomskoga rada.

Vijeće odsjeka nastoji da raspored diplomanata među zavodima i nastavnicima bude ravnomjeran.

Voditelji su diplomskih radova nastavnici u znanstveno-nastavnim zvanjima. Izuzetno se vođenje diplomskoga rada može povjeriti znanstvenim djelatnicima. U slučaju kada je voditelj diplomskoga rada znanstveno-nastavni ili znanstveni djelatnik neke druge ustanove, imenuje se nastavnik u znanstveno-nastavnome zvanju sa Fakulteta kao suvoditelj. Voditeljima diplomskih radova mogu pomagati suradnici kao neposredni voditelji diplomskih radova.

Članak 115.

Diplomski rad u svim strukama u kojima je to moguće obuhvaća teorijski te eksperimentalni ili terenski istraživački rad. Opseg je t rada oko tri mjeseca svakodnevnoga intenzivnoga istraživačkoga rada.

Rezultate svoga rada student piše u obliku diplomskoga rada. Diplomski rad mora biti napisan jasno i sažeto književnim hrvatskim jezikom ili iznimno po odobrenju vijeća odsjeka nekim svjetskim jezikom, te mora imati elemente i oblik znanstvenoga rada prema standardima pojedine struke.

Članak 116.

Pošto je položio sve propisane ispite i napisao diplomski rad, student podnosi molbu za ocjenu rada i polaganje diplomskoga ispita Vijeće odsjeka, na prijedlog studentskoga voditelja, imenuje tročlano povjerenstvo za diplomski ispit. Isto povjerenstvo ocjenjuje i diplomski rad. Ako je ova ocjena prolazna student može pristupiti javnom diplomskom ispitu.

Diplomski ispit obuhvaća izlaganje diplomskoga rada, obranu rada i ispitivanje gradiva iz struke.

Za studente dvopredmetnih nastavničkih profila članove povjerenstva za diplomski ispit imenuju vijeća odsjeka obaju struka.

Članak 117.

Povjerenstva iz prethodnog članka ovog Statuta, nakon završenog izlaganja diplomskoga rada i diplomskoga ispita, ocjenjuju uspjeh ispitu.

Ako student nije položio diplomski ispit, postupak se ponavlja u roku ne kraćem od mjesec dana pred povjerenstvom koje se povećava na pet članova. Kod dvopredmetnih nastavničkih studija broj članova povjerenstva povećava se po jednim nastavnikom iz svake struke.

Ukupna ocjena uspješnosti u studiranju određuje se prema srednjoj ocjeni ispita položenih tijekom studija, ocjeni diplomskoga rada i ocjeni diplomskoga ispita.

Članak 118.

Kandidatu koji je položio diplomski ispit izdaje se diploma ovjerena dekanovim potpisom i suhim žigom Fakulteta.

Diplome se uručuju na svečanoj promociji.

Članak 119.

Od izrade diplomskoga rada može se izuzeti izvrstan student koji je studirao četiri godine bez gubitka semestra, ako mu je prihvaćen samostalni znanstveni rad i ako prema Pravilniku o poslijediplomskome studiju odmah nastavlja taj studij.

3.2. Diplomski rad

Studenti odabiru temu ili područje diplomskoga rada u sedmom semestru u dogovoru s potencijalnim mentorom, ili voditeljem god. Studenti predaju matičnom odsjeku Zamolbu za prihvatanje teme diplomskoga rada, koju razmatra Vijeće odsjeka. Teme diplomskih radova prihvaćaju se na sjednici Vijeća odsjeka, i tom se prilikom imenuje mentor odnosno voditelj. Voditelj diplomskoga rada mora biti stalni nastavnik PMF-a u zvanju docenta ili višem. Ako se eksperimentalni dio diplomskoga rada izvodi u laboratoriju ustanove iz PMF-a, student također mora imati voditelja iz te institucije u zvanju stalnog ili naslovnog docenta ili znanstvenog suradnika ili u vi-

zvanju. Nakon odobrenja teme i imenovanja mentora, student je dužan u indeks upisati ime voditelja.

Studenti koji dio eksperimentalnog rada izvode na terenu, mogu od matičnog odsjeka dobiti pismenu potvrdu o upućivanju na te Ukoliko tema rada iziskuje odobrenja za pristup laboratorijima, bibliotekama, zaštićenim područjima ili Nacionalnim parkovima, u i nije dozvoljen slobodan pristup, diplomandi moraju zatražiti potrebna odobrenja putem matičnog odsjeka. Diplomski rad mora napisan prema pravilima svake struke, a pisane upute mogu se dobiti na matičnim odsjecima i njihovim web-stranicama. G diplomski rad predaje se matičnom odsjeku uz zamolbu za pokretanje postupka za ocjenu i obranu. Povjerenstvo za obranu bira vij odsjeka, a obrana može biti najranije 7 dana nakon imenovanja povjerenstva.

Diplomski ispit je javan, i oglašava se na odsječkim oglasnim pločama. O postavljenim pitanjima i postupku obrane diplomskog r vodi se zapisnik. Nakon uspješne obrane i položenog diplomskog ispita student može dobiti privremenu potvrđnicu o diplomira kojom ostvaruje sva stečena prava do izdavanja diplome.

3.3. Bolognska deklaracija i ECTS Približavanje europskim standardima u visokoškolskom obrazovanju

Jedan od glavnih ciljeva programa ERASMUS (European Union Action Scheme for Mobility of University Students) je promov priznavanje diploma unutar Europske Unije kako bi se omogućilo slobodno kretanje studenata među zemljama članicama. U ok ovog programa, uveden je projekt ECTS (European Credit Transfer System) akademske godine 1989./1990. kao 6-godišnji projekt u 145 visokoobrazovnih institucija.

Projekt je u međuvremenu prihvaćen u velikom broju europskih visokoškolskih institucija, a Sveučilište u Zagrebu ga je prihvatio sjednici Senata 1999. godine. Nakon što je Hrvatska 2001. pristupila Bolognskoj deklaraciji, ECTS bodovni sustav postaje instrun harmonizacije visokog školstva u Republici Hrvatskoj. Ovaj sustav nije samo bodovni sustav nego je to sustav prijenosa bodova, omogućava studentima organizirano i na jednostavan način, odlazak na studij u trajanju od jednog ili dva semestra u neku institu sličnu onoj na kojoj već studira. To znači da se na temelju uzajamnog povjerenja srodnih institucija i dobre informiranosti, student na bazi reciprociteta omogućava upoznavanje vlastite struke, ali s aspekta nekog drugog visokog učilišta ili čak neke druge kultu nekoj drugoj zemlji.

ECTS je decentralizirani sustav temeljen na načelima uzajamnog povjerenja među visokoškolskim ustanovama koje taj su prihvate. Da bi se osiguralo očekivano povjerenje, i olakšala mobilnost studenata i završenih stručnjaka, ustanovljeno je nekc pravila i dokumenata koje svaka participirajuća ustanova treba donijeti i poštivati. To su **informacijski paket** (Vodič za studente pojedini studijski program), trilateralni **Ugovor o učenju** (podpisan od strane zainteresiranog studenta, matične visokoško institucije i institucije na kojoj će student gostovati), **Prijepis ocjena** (koji zajedno s Ugovorom o učenju omogućava brzo priznav: postignutog obrazovanja), i **Suplement diplomu** (koji daje podpun i nedvosmisleni uvid u postignutu razinu završenog obrazovan

Ključni element ECTS bodovnog sustava je koeficijent opterećenja studenta ili kraće "bod". To je broj koji pokazuje optereć studenta u jednom semestru, a ukupno opterećenje je izraženo s 30 bodova u jednom semestru. Naime, postavljeno je da s studijski program, bez obzira na vrlo visoku ili vrlo nisku kvalitetu, bude bodovan s 30 bodova u svakom semestru. Postignuti bodova u jednom semestru znači da je student zadovoljio norme lokalnog visokog učilišta i studijskog programa kojega je upi: Ovisno o kvaliteti pojedinog studijskog programa i samog studenta, omogućena je mobilnost tog studenta, tj. može mu se odc privremeni nastavak studija na nekom drugom visokom učilištu u zemlji ili inozemstvu. Bodovi uz pojedini kolegij pripisuju se stude tek nakon što je uspješno položio ispit iz tog predmeta i zadovoljio sve zahtjeve koji su navedeni u Informativskom paketu.

ECTS koordinator osigurava provođenje načela i mehanizama ECTS-a. Fakultetski povjerenik ECTS kordinatora, veza je izm studenata i nastavnika na fakultetu, bavi se sasvim praktičnim aspektima provođenja ECTS-a i djeluje kao studentski savjetnik. studentima pruža informacije o partnerskim institucijama, pomaže im ispuniti obrazac za prijavu studiranja na partnerskom visol učilištu, objašnjava postupak akademskog priznavanja predmeta položenih na partnerskom visokom učilištu i pomaže razumijev: ostalih dokumenata. Komunikacija između matične institucije i institucije domaćina koja prihvaća studenta, provodi se isključivo pr ECTS koordinatora uz pomoć fakultetskog povjerenika.

Rektorski zbor visokoškolskih ustanova u Republici Hrvatskoj prihvatio je 2001. sve norme tog sustava kako bi u trenutku integr: naših sveučilišta i veleučilišta u ERASMUS program, bila omogućena dvosmjerna i reciprocitetna mobilnost studenata.

Za očekivati je da će nadležne državne i visokoškolske službe osigurati provođenje ERASMUS programa u okviru prilagođavanja n: zakona u svrhu pridruživanja Hrvatske Europskoj Uniji. Tek će na taj način u potpunosti biti moguća primjena ECTS bodovnog sust koji se za sada provodi eksperimentalno na nekoliko studijskih programa na Sveučilištu u Zagrebu.

U svrhu približavanja europskim standardima u visokoškolskom obrazovanju, na PMF-u se kontinuirano vodi briga o suvrem: studijskih programa. Stoga je Prirodoslovno- matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu mogao i želio poslužiti kao probna ustanova je već akad. god. 1999./2000. u svoj Red predavanja koji predstavlja početni oblik Informativskog paketa uključio studijske progr: ECTS koeficijentima opterećenja. Na našem fakultetu već je 1998. razvijen Suplement diplomu koji olakšava završenim student priznavanje njihovih diploma u slučaju nastavka usavršavanja u inozemstvu. Također su razvijeni i ostali dokumenti relevantn: provođenje Bolognskog procesa.

U daljnjim nastojanjima oko usklađenosti s europskim standardima u visokoškolskom obrazovanju, PMF pregovara o suradnji s sveučilišta, kako bi se omogućila reciprocitetna mobilnost studenata u okvirima Bolognskog procesa. S obzirom da se Hrva: opredijelila za harmonizaciju visokog školstva, naši nastavnici su vrlo aktivni u Povjerenstvu za primjenu Bolognske deklaracije daje svoj doprinos Rektoratu Sveučilišta u Zagrebu, Rektorskom zboru, Nacionalnom vijeću za visoko obrazovanje i Ministarstvu znanost i tehnologiju Republike Hrvatske.

3.4. Diploma, Suplement i Appendix

Diploma

Diploma je dokument kojeg završeni studenti dobivaju na svečanim promocijama na našem fakultetu, a potpisuje ju Dekan. Promocija je svečanost koja se održava više puta godišnje, pa je uobičajeno da završeni studenti budu pozvani na promociju nekoliko mjeseci nakon diplomiranja.

Međutim, do izdavanja diplome studentu se izdaje potvrđnica kojom se dokazuje da je uspješno završio studij, položio sve ispite i uspješno obranio diplomski rad. Prirodoslovno- matematički fakultet izdaje diplome na hrvatskom i na latinskom jeziku.

Diplome koje izdaje Prirodoslovno-matematički fakultet priznate su svuda u svijetu, i naši završeni studenti rado su prihvaćeni stranim sveučilištima kada tamo poželes nastaviti školovanje ili usavršavanje, ili pak potraže zaposlenje u struci.

U cilju lakšeg razumjevanja obrazovnog programa kojeg su svladali naši studenti, i izbjegavanja nestručnog prevođenja prijepisa ocjena na strani jezika, Prirodoslovno- matematički fakultet na zahtjev studenta izdaje dodatne dokumente koji se zovu Suplement i Appendix. Izdavanje Suplementa diplome predviđeno je Zakonom o visokim učilištima, i uobičajeno je na mnogim sveučilištima u Europi.

Suplement i Appendix diplome

Suplement diplome pisan je na engleskom jeziku, a potpisuje ga Dekan. Suplement je zamjena za engleski prijevod naše diplome, i da naši studenti ne moraju tražiti prijevod svoje diplome. Suplement se na studentov zahtjev izdaje u uredu Dekana. Za potpune informacije zainteresirani se trebaju javiti u ured Dekana.

Uz Suplement, Prirodoslovno-matematički fakultet izdaje i Appendix, u kojem se nalaze sve relevantne informacije o studiju, na bodovnom sustavu (ECTS), načinu ocjenjivanja, i prijepis svih položenih ispita i postignutih ocjena. Time je omogućeno prepoznavanje postignute kvalifikacije, a time i pošteno priznavanje dobivene diplome bilo gdje u svijetu.

Višegodišnje izdavanje Suplemenata i Appendixa, te povratne informacije naših završenih studenata, pokazalo je da su ti dokumenti bili prihvaćeni svugdje u svijetu kamo su putovali naši studenti i da su na osnovi njih bile ispravno prepoznate kvalifikacije postignute našim studijem.

Diplomirani inženjeri naših struka, ekvivalentni su magistrima znanosti (Ms.) u zapadnom svijetu, a naši su magistri znatno ekvivalentni tamošnjim doktorima znanosti (PhD). Suplementi i Appendix koje izdaje Prirodoslovno-matematički fakultet mnogim našim studentima (diplomiranim inženjerima i profesorima) omogućili nastavak na željenom doktorskom studiju u inozemstvu.

Appendix sadrži i prijepis ocjena svih položenih ispita.

4.

Dodiplomski studiji

4.1. Nastavni planovi za akademsku godinu 2005./2006.

MATEMATIČKI ODSJEK

<http://www.math.hr>

10000 Zagreb, Bijenička 30

Tel.: 385+1+4605777, Fax: 4680335

Pročelnik: prof. dr. sc. Robert Manger

e-mail: referada@math.hr

Red predavanja za studijske programe

! profesor matematike

! profesor matematike i informatike

! diplomirani inženjer matematike

koji se predaju na Matematičkom odsjeku za akademsku godinu 2004./2005. moguće je pronaći u posebnoj publikaciji koju izdaje F – Matematički odjel.

USTROJSTVO ODSJEKA

Zavod za algebru i osnove matematike, Bijenička str. 30

Zavod za matematičku analizu, Bijenička str. 30

Zavod za teoriju vjerojatnosti i matematičku statistiku, Bijenička str. 30

Zavod za geometriju, Bijenička 30

Zavod za primjenjenu matematiku, Bijenička 30

Zavod za numeričku matematiku i matematičku informatiku, Bijenička 30

Zavod za topologiju, Bijenička 30

Katedra za metodiku nastave matematike i informatike, Bijenička 30

Računski centar, Bijenička 30

KADROVI I STUDENTI

37 nastavnika

3 asistenata

35 znanstvena novaka

23 službenika

920 studenata

MATEMATIKA DANAS

Matematika je znanost tradicionalno povezana s tehničkim znanostima i fizikom, a u zadnje vrijeme matematika sve više prodire i ekonomiju, medicinu i druge znanosti. Tome treba pridodati i nagli razvoj informatičkih tehnologija u koje je matematika uključena samih početaka.

ZNANSTVENI RAD

Znanstveni rad na Matematičkom odjelu odvija se putem projekata i seminara. Znanstveno aktivni matematičari rješavaju konkretne probleme ili se bave čistom, apstraktnom, matematikom. U tu svrhu, uz sudjelovanje u radu seminara i samostalni rad, vrlo važno i sudjelovanje na raznim matematičkim kongresima, simpozijima i sl. Mnogi naši znanstvenici provedu i određeno vrijeme u znanstvenom usavršavanju na uglednim matematičkim institucijama u inozemstvu.

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI

! **Profesor matematike**, trajanje nastave: 4 g.

! **Profesor matematike i informatike**, trajanje nastave: 4 g.

! **Diplomirani inženjer matematike**

• smjer: teorijska matematika, trajanje nastave: 4 g.

• smjer: primjenjena matematika, trajanje nastave: 4 g.

• smjer: matematička statistika i računarstvo, trajanje nastave: 4 g

• smjer: računarstvo, trajanje nastave: 4 g

! **Profesor matematike i fizike**, trajanje nastave: 4 g. (u suradnji s Fizičkim odsjekom)

DIPLOMSKI RAD

Diplomski rad je samostalna obrada nekog znanstvenog ili stručnog problema koji se predaje u pismenom obliku. Tema diplomskog rada bira se vodeći računa o profilu i o smjeru studija, kao i o izbornim predmetima koje je student položio. Npr. tema diplomskog r

studenta koji završava studij na profilu dipl. ing. matematike, smjer računarstvo može biti "Primjena matematike u šifriranju". Usm. diplomski ispit sastoji se od obrane diplomskog rada i provjere znanja iz predmeta koji su određeni prilikom odobravanja teme.

AKADEMSKA ZVANJA

1. Profesor matematike
Mathematicae professor
2. Profesor matematike i informatike
Mathematicae et informaticae professor
3. Diplomirani inženjer matematike (svi smjerovi)
Mathematicae ingeniarius diplomate probatus
4. Profesor matematike i fizike
Mathematicae et physicae professor

POSTDIPLOMSKI STUDIJ

Postdiplomski studij iz matematike uvodi polaznike u znanstveno-istraživački rad u matematici odnosno služi njihovom znanstvenom usavršavanju. U nastavnom planu zastupljene su i teorijska i primijenjena matematika, ali je studij jedinstven. Osobita pažnja pokli se izboru seminara putem kojeg se student uvodi u znanstveni rad (slušajući izlaganja drugih, kao i izlažući sam). Sadržaj magistarskog rada također se izlaže na seminaru, a u samom radu zahtijeva se originalan način obrade zadane teme te poznava literature i suvremenog stanja u danom znanstvenom području. Postdiplomski studij završava obranom magistarskog rada, čime student stječe stupanj magistra znanosti.

POSTDIPLOMSKA AKADEMSKA ZVANJA

1. Magistar znanosti, znanstveno polje matematika
Magister scientiarum ad mathematicam pertinentium
2. Doktor znanosti, znanstveno polje matematika
Doctor scientiarum ad mathematicam pertinentium

ZAPOŠLJAVANJE

Danas matematičari u Hrvatskoj djeluju u svim segmentima gospodarstva i znanosti. Zaposleni su u računskim centrima, osiguravajućim društvima, bankama, ... Mnogi su zaposleni i na različitim fakultetima budući da skoro svi studiji sadrže i matematik kolegije. Kako je matematika obavezan predmet i u svim osnovnim i srednjim školama mnogi su matematičari zaposleni i u školama

PROFESOR MATEMATIKE I FIZIKE

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	I. godina				inter. bod
			predavanja + vježbe	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	
B. Guljaš, H. Šikić, J. Tambača	12684	Matematička analiza 1	3+4	7	0+0	0	10
B. Guljaš, H. Šikić, J. Tambača	12686	Matematička analiza 2	0+0	0	3+4	7	10
N. Antonić, Ž. Milin Šipuš, J. Šiftar	12724	Linearna algebra 1	3+4	7	0+0	0	10
N. Antonić, Ž. Milin Šipuš, J. Šiftar	12725	Linearna algebra 2	0+0	0	3+4	6	10
D. Adamović, A. Dujella, B. Širola	12652	Elementarna matematika 1	2+2	5	0+0	0	6
D. Adamović, A. Dujella, B. Širola	12653	Elementarna matematika 2	0+0	0	2+2	4	6
S. Popović	12519	Osnove fizike 1	4+2	7	0+0	0	10
S. Popović	12520	Osnove fizike 2	0+0	0	4+2	7	10
M. Stubičar	12637	Praktikum iz fizike 1	0+0	0	0+4	2	5
K. Matešić	12742	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2	2+1	2	9
K. Fučkar, J. Vulić	12741	Tjelesna i zdravstv. kultura 1	0+2	1	0+2	1	0
		Strani jezik u struci	0+2	1	0+2	1	4
V. Arbanas	12737	Engleski jezik					
B. Šodec	12738	Njemački jezik					

Praktikum iz fizike 1 se upisuje prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 1.

II. godina

predavanja + vježbe inter.
bod.

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
E. Marušić-Paloka		Matematička analiza 3	4+3	6	0+0	0
E. Marušić-Paloka		Matematička analiza 4	0+0	0	3+2	7
M. Polonijo	12524	Euklidski prostori	2+2	4	0+0	0
N. Antonić	12529	Diferencijalne jednadžbe	3+2	5	0+0	0
V. Paar	12657	Klasična mehanika 1	2+1	3	0+0	0
V. Paar	12658	Klasična mehanika 2	0+0	0	2+1	6
A. Dulčić	12659	Osnove fizike 3	4+2	6	0+0	0
A. Dulčić	12660	Osnove fizike 4	0+0	0	4+2	10
M. Stubičar	12641	Praktikum iz fizike 2	0+4	2	0+0	0
G. Jerbić-Zorc, S. Pašić	12642	Praktikum iz fizike 3	0+0	0	0+4	3
R. Marinković	12817	Opća pedagogija	2+0	2	2+0	2
J. Vulić, K. Fučkar	12745	Tjelesna i zdravstvena kultura	0+2	1	0+2	1
		Strani jezik u struci	0+2	1	0+2	1
V. Arbanas	12740	Engleski jezik				
B. Šodec	12752	Njemački jezik				

Praktikum iz fizike 2 se upisuje prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 2.

Praktikum iz fizike 3 se upisuje prema redu predavanja a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 3.

III. godina

predavanja + vježbe inter.
bod.

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
Z. Vondraček	12591	Uvod u vjerojatnost i statistiku	3+2	5	0+0	0
G. Igaly	12592	Računarski praktikum	2+4	4	0+0	0
A. Čizmešija	12818	Metodika nastave matematike 1	2+4	5	2+4	6
I. Batišić	12873	Elektrodinamika	2+1	3	2+1	3
I. Batišić	12646	Uvod u statističku fiziku	2+0	3	0+0	0
I. Batišić	12718	Seminar iz uvoda u statističku fiziku	1+0	1	0+0	0
D. Klabučar	12874	Kvantna fizika i struktura materije	2+1	3	3+2	6
D. Veža	12665	Osnove elektronike	0+0	0	2+2	3
G. Jerbić-Zorc	12895	Praktikum eksperimentalne nastave fizike	0+4	2	0+4	3
V. Domović	12842	Didaktika	3+0	2	2+0	2
	12666	Filozofija znanosti	0+0	0	2+1	3
G. Jerbić-Zorc, S. Pašić	12719	Praktikum iz fizike 4 *	0+4	2	0+0	0

Izborni predmeti iz matematike:

Obvezno se upisuje jedan od sljedećih predmeta

V. Volenec	12601	Geometrijske strukture	0+0		2+2	
L. Čaklović	12606	Uvod u optimizaciju	2+2		0+0	
P. Pandžić	12602	Algebarske strukture	0+0		2+2	
Z. Vondraček	12551	Integral i mjera	0+0		2+2	

Neobvezni izborni kolegij

	12827	Tjelesna i zdravstvena kultura 3	0+2	0	0+2	0
--	-------	----------------------------------	-----	---	-----	---

* Praktikum iz fizike 4 se upisuje prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 4.

IV. godina

predavanja + vježbe inter.
bod.

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
G. Muić	12584	Matematičke strukture	3+2	5	0+0	0

S. Varošaneć	12875	Metodika nastave matematike 2	2+2	4	2+2	4	12
S. Varošaneć	12788	Seminar iz metodike nastave matematike	0+2	1	0+2	1	6
Z. Šikić	12779	Povijest matematike	2+0	3	2+0	3	6
I. Batišić	13039	Osnove fizike čvrstog stanja	0+0	0	2+1	4	5
R. Krsnik	12796	Metodika nastave fizike	2+0	3	2+0	3	6
R. Krsnik	12797	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0	2	2+0	1	6
R. Krsnik	12706	Metodička praksa iz fizike	0+0	0	0+4	2	6
Seminar: Obvezno se upisuje jedan od sljedeća dva seminara							
	12770	Seminar iz matematike	0+2		0+2		
A. Rubčić	12703	Seminar iz fizike	0+0		2+0		
		Diplomski rad *					
<i>* upisuje se samo u 8. semestru</i>							
Izborni predmeti iz matematike: Obvezno se upisuje jedan od sljedećih predmeta							
B. Basrak	12603	Vektorski prostori 1	2+2		0+0		6
M. Vuković	12600	Teorija skupova	2+2		0+0		6
Z. Čerin	12549	Metrički prostori	2+2		0+0		6
M. Vuković	12629	Matematička logika 1	2+2		0+0		6
Ž. Milin-Sipuš	12572	Uvod u diferencijalnu geometriju	0+0		3+2		6
D. Svrtan	12605	Konkretna matematika 1	2+2		0+0		6
Izborni predmeti iz fizike: obvezno biraju po dva od sljedećih predmeta u svakom semestru (6 i 6 sati, svaki od 4 ECTS boda)							
G. Pichler	14194	Atomska fizika s optikom	2+1		0+0		5
T. Vukelja	12702	Povijest fizike	2+1		0+0		5
K. Zadro	14195	Fizika neuređenih sustava	0+0		2+1		5
D. Herak, A. Marki	13704	Fizika Zemlje i atmosfere	2+1		0+0		5
A. Hamzić	12717	Praktikum iz osnova elektronike	0+0		0+3		5
K. Pavlovski	12687	Astronomija i astrofizika	0+0		2+1		5
T. Vukelja	12705	Filozofija fizike	0+0		2+1		5
S. Supek	14196	Biofizika	2+1		0+0		5
D. Bosnar	14197	Osnove nuklearne fizike	0+0		2+1		5
K. Kumerički	14198	Osnove fizike elementarnih čestica	0+0		2+1		5
Neobvezan izborni kolegij							
	12827	Tjelesna i zdravstvena kultura 4	0+2	0	0+2	0	

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIRANJA

UVJET ZA UPIS U II. GODINU: Barem 46 bodova iz matematičkih i fizikalnih predmeta (od ukupno 77).

UVJET ZA UPIS U III. GODINU: Svi položeni ispiti iz I. godine i barem 46 bodova iz matematičkih i fizikalnih predmeta II. godine studija.

UVJET ZA UPIS U IV. GODINU: Položeni svi predmeti iz prve dvije godine studija i barem 46 bodova iz matematičkih i fizičkih predmeta treće godine studija.

RASPORED ISPITA (ISPITNIH RAZREDA)

za akademsku godinu 2004./2005.

Satničar PMF-Matematičkog odjela: Mr. sc. Mario Krnić

Matematički predmeti navedeni u ovom Redu predavanja svrstani su u ispitne razrede A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1 i D2, a njihov pr nalazi se u §5. Za vrijeme izvanrednih ispitnih rokova u prosincu i travnju nastava na Matematičkom odsjeku se održava samo za godinu.

Termini održavanja ispita bit će oglašeni naknadno.

FIZIČKI ODSJEK

<http://www.phy.hr/>

10000 Zagreb, Bijenička cesta 32

Tel.: 01+4605555, Fax: 01+4680336

Pročelnik: prof. dr. sc. Anđelka Tonejc

e-mail: procelnik@phy.hr

USTROJSTVO ODSJEKA

Fizički zavod, Zagreb, Bijenička cesta 32

Zavod za teorijsku fiziku, Zagreb, Bijenička cesta 32

Zavod za povijest, sociologiju i filozofiju znanosti, Zagreb, Bijenička cesta 32

KADROVI I STUDENTI

38	nastavnika
4	asistenata
26	znanstvenih novaka
4	tehničara
3	suradnika
850	studenata

FIZIKA DANAS

Fizika je izazov za pametne mlade osobe, jer proučava svijet oko nas, od najsitnijih djelića tvari najudaljenijeg kutka svemira. To je fundamentalna znanost o prirodi, te doprinosi razvoju drugih prirodnosti i tehnologije. Fizika objašnjava zakonitosti pojava u prirodi, od međudjelovanja temeljnih čestica do međudjelovanja i tajni svemirskih tijela, proučava odnos tvari i energije. Studij fizike na PMF-u uključuje klasičnu fiziku, te kvantnu i relativističku fiziku, kao i razvoj suvremene nuklearne i atomske fizike, fizike čvrstog stanja, fizike temeljnih čestica, biofizike, astrofizike. Studij fizike nudi uzbuđenje suvremene istraživanja strukture tvari od sastavnih čestica atomske jezgre do kozmološke razine.

ZNANSTVENI RAD

Znanstveni rad nastavnika i suradnika Fizičkoga odsjeka sastoji se od eksperimentalnog i teorijskog istraživanja u fizici čvrstoga stanja, u nuklearnoj fizici, u fizici elementarnih čestica, ... Nastavnici i suradnici Fizičkoga odsjeka bave se i filozofijom i poviješću znanosti, te problemima nastave fizike u osnovnim i srednjim školama. Fizički odsjek raspolaže vrlo modernom znanstvenom opremom (200 kV elektronski mikroskop, roentgenski difraktometar, SQUID-supravodljivi kvantni interferencijski uređaj, mikrovalni mjerilo, središnje računalo povezano s radnim stanicama praktički u svakom laboratoriju i nastavničkoj sobi, superbrzo računalo i drugo).

ZAPOŠLJAVANJE

Najbolji studenti fizike zapošljavaju se kao znanstveni novaci u znanstveno-nastavnim znanstvenim ustanovama. Diplomirani inženjeri fizike mogu biti istraživači u industrijskim istraživačkim razvojnim laboratorijima, te raditi na razvoju novih tehnologija i kontroli proizvoda i procesa, zatim u bolnicama, gdje postoji potreba za medicinskom fizikom, te u drugim strukama, gdje pružaju specijalističke i posebne informatičke usluge, na pr. modeliranje financijskih sustava. Profesori fizike rade u školama i nastavnici, a uz pedagoško doškovanje na Fizičkom odsjeku to mogu obavljati i diplomirani inženjeri fizike.

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI

Po starom programu studija:

- **Profesor fizike**, trajanje nastave: 4 godine
- **Profesor fizike i informatike**, trajanje nastave: 4 godine
- **Profesor fizike i tehnike s informatikom**, trajanje nastave: 4 godine
- **Profesor fizike i kemije**, trajanje nastave: 4 godine
- **Diplomirani inženjer fizike**, trajanje nastave: 4 godine

Po novom programu studija (od akademske godine 2005/2006):

- **Profesor fizike**, trajanje nastave: 5 godina
- **Profesor fizike i informatike**, trajanje nastave: 5 godina
- **Profesor fizike i tehnike**, trajanje nastave: 5 godina
- **Profesor fizike i kemije**, trajanje nastave: 5 godina
- **Istraživački studij fizike**, trajanje nastave: 5 godina

DIPLOMSKI RAD

Teme diplomskog rada odabiru se iz znanstvenih problema suvremene fizike. Apsolventi neposredno uključuju u eksperimentalna i teorijska istraživanja u okviru projekata, na kojima djeluju nastavnici i suradnici Fizičkog odsjeka, a isto tako u suvremene tokove rasprava o nastavi fizike u školar

AKADEMSKA ZVANJA

Po starom programu studija:

- **Profesor fizike** (*Physicae professor*)
- **Profesor fizike i informatike** (*Physicae et informaticae professor*)
- **Profesor fizike i tehnike s informatikom** (*Physicae et technicae cum informaticae professor*)
- **Profesor fizike i kemije** (*Physicae et chemiae professor*)
- **Diplomirani inženjer fizike** (*Physicae ingeniarius diplomate probatus*)

Po novom programu studija (od akademske godine 2005/2006):

- **Profesor fizike i informatike** (*Physicae et informaticae professor*)
- **Profesor fizike i tehnike** (*Physicae et technicae professor*)
- **Profesor fizike i kemije** (*Physicae et chemiae professor*)
- **Magistar fizike** (*Physicae magister*)

POSTDIPLOMSKI STUDIJ

Za diplomirane fizičare koji se žele dalje usavršavati u znanstvenom radu pruža se mogućnost postdiplomskog studija i izrade doktorske disertacije na Fizičkom odsjeku ili drugim znanstvenim ustanovama. Postdiplomski studij traje do tri godine, izvodi se u okviru nekog od znanstvenih projekata završava stjecanjem akademskoga zvanja *magistra znanosti*. Nastavu obavljaju odabrani nastavnici Fizičkog odsjeka i znanstvenici-fizičari iz drugih ustanova. Magistri fizičkih znanosti mogu nastaviti znanstveno usavršavanje izradom doktorske disertacije.

POSTDIPLOMSKA AKADEMSKA ZVANJA

1. **Magistar prirodnih znanosti, znanstveno polje fizika (Fizika elementarnih čestica)**
Magister scientiarum naturalium ad physicam (physicam particularis) pertinentium
2. **Magistar prirodnih znanosti, znanstveno polje fizika (Nuklearna fizika)**
Magister scientiarum naturalium ad physicam (physicam nucleaream) pertinentium
3. **Magistar prirodnih znanosti, znanstveno polje fizika (Fizika čvrstog stanja)**
Magister scientiarum naturalium ad physicam (physicam status solidi) pertinentium
4. **Magistar prirodnih znanosti, znanstveno polje fizika (Atomska i molekularna fizika i astrofizika)**
Magister scientiarum naturalium ad physicam (physicam atomicam et molecularem) pertinentium
5. **Magistar prirodnih znanosti, znanstveno polje fizika (Biofizika)**
Magister scientiarum naturalium ad physicam (biophysicam) pertinentium
6. **Magistar prirodnih znanosti, znanstveno polje fizika (Medicinska fizika)**
Magister scientiarum naturalium ad physicam (physicam medicam) pertinentium
7. **Doktor prirodnih znanosti, znanstveno polje fizika**
Doctor scientiarum naturalium ad physicam

PROFESOR FIZIKE

U akademskoj godini 2005-2006 prva godina ovog smjera odvijat će se po novom planu studija, a više godine studija (2. - 4.) po starom planu.

U svakom semestru potrebno je upisati kolegije koji donose 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	predavanja + vježbe			
			zimski sem. P+V+S+L	ECTS	ljetni sem. P+V+S+L	ECTS
A. Dulčić	2103	Osnove fizike 1	4+2+2+0	10		
S. Slijepčević	1211	Matematička analiza 1	3+2+0+0	8		
V. Hari	1213	Linearna algebra 1	2+1+0+0	7		
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	4+2+0+0	5		
A. Dulčić	2107	Osnove fizike 2			4+2+0+0	8
S. Slijepčević	1212	Matematička analiza 2			3+2+0+0	6
D. Bosnar	2126	Računala i operativni sustavi			2+1+0+0	4
D. Babić	2916	Statistika i osnove fizikalnih mjerenja			2+0+1+0	4
V. Hari	1214	Linearna algebra 2			2+1+0+0	5
R. Marinković	0011	Opća pedagogija			4+0+0+0	4
			13+7+2+0		17+6+1+0	
J. Vulić, K. Fučkar	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura**	0+2+0+0		0+2+0+0	
		UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	22	30	24	30

* P = broj sati predavanja tjedno, V = broj sati vježbi, S = seminara tjedno, L = broj sati laboratorijskih vježbi (praktikuma) tjedno

II. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
S. Popović	2205	Osnove fizike 3	4+2	8	0+0	0
S. Popović	2209	Osnove fizike 4	0+0	0	4+2	8
M. Stubičar	2263	Praktikum iz fizike 2 #	0+4	4	0+0	0
G. Jerbić-Zorc, S. Pašić	2264	Praktikum iz fizike 3 #	0+0	0	0+4	4
V. Paar	2252	Klasična mehanika u nastavi 1	2+1	4	0+0	0
V. Paar	2253	Klasična mehanika u nastavi 2	0+0	0	2+1	4
D. Bosnar	2227	Računalni praktikum	1+2	3	0+2	2
D. Adamović	1215	Matematičke metode fizike 1	3+2	6	0+0	0
D. Adamović	1216	Matematičke metode fizike 2	0+0	0	3+2	6
V. Andrić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2	2+1	2
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	1	2+0	2
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1
V. Miroslavić	0031	Engleski jezik 2	2+0	1	2+0	1

Praktikum iz fizike 2 odnosno 3 upisuje se prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 2 odnosno 3.

Ponudeni predmeti: vidi Uvjete prijelaza u više godine studija.

III. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
S. Popović	2330	Odabrana poglavlja opće fizike	2+1	4	0+0	0
G. Jerbić-Zorc, S. Pašić	2381	Praktikum iz fizike 4 #	0+4	4	0+0	0
S. Brant	2303	Elektrodinamika	2+1	4	2+1	4
I. Batistić	2317	Uvod u statističku fiziku	2+0	3	0+0	0
I. Batistić	2318	Seminar iz uvoda u statističku fiziku	1+0	1	0+0	0
D. Klabučar	2305	Kvantna fizika i struktura materije	2+1	4	3+2	6
D. Klabučar	2322	Samostalni seminar iz strukture tvari	1+0	1	2+0	1
D. Veža	2307	Osnove elektronike	0+0	0	2+2	4
G. Jerbić-Zorc	2335	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	4	0+8	8
D. Kunstelj, M. Ivanda	2320	Eksperimentalne metode moderne fizike	2+1	3	2+1	3
D. Miljković	0012	Didaktika	2+0	2	2+0	1
T. Vukelja	2398	Filozofija znanosti	0+0	0	2+1	3

Praktikum iz fizike 4 se upisuje prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 4.

Ponudeni predmeti: vidi Uvjete prijelaza u više godine studija.

IV. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
A. Tonejc	2407	Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja	2+1	4	2+1	4
M. Mileković	2409	Odabrana poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica	2+1	4	2+1	4
A. Hamzić	2429	Praktikum iz osnova elektronike	0+0	0	0+3	3
R. Krsnik, M. Planinić	2417	Metodika nastave fizike	3+0	3	3+0	4
R. Krsnik, M. Planinić	2418	Seminar iz metodike nastave fizike	3+0	2	3+0	2
R. Krsnik, M. Planinić	2420	Metodička praksa iz fizike	0+0	0	0+4	4

A. Rubčić	2422	Uvod u diplomski rad iz fizike	0+0	0		1
	2421	Diplomski rad		2		2

Ispit se može polagati tek nakon položenog predmeta Osnove fizičke elektronike.

Izborni predmeti: upisati dva od sljedećih seminara

D. Veža	2428	Seminar iz osnova elektronike	3+0	3	0+0	0
A. Tonejc	2408	Seminar iz odabranih poglavlja fizike čvrstog stanja	3+0	3	0+0	0
M. Mileković	2410	Seminar iz odabranih poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica	3+0	3	0+0	0

Izborni predmeti: u svakom semestru odabrati po dva od sljedećih predmeta:

G. Pichler	2430	Atomska fizika s optikom	2+1	3	0+0	0
T. Vukelja	2400	Povijest fizike	2+1	3	0+0	0
S. Supek	2451	Biofizika	2+1	3	0+0	0
D. Herak, M. Pasarić	7032	Fizika Zemlje i atmosfere	2+1	3	0+0	0
K. Pavlovski	2313	Astronomija i astrofizika	0+0	0	2+1	3
T. Vukelja	2402	Filozofija fizike	0+0	0	2+1	3
K. Zadro	2424	Fizika neuređenih sustava	0+0	0	2+1	3
V. Paar	2438	Metodika nastave kvantne fizike i teorija relativnosti	0+0	0	2+1	3

Ponudeni predmeti: vidi *Uvjete prijelaza u više godine studija.*

PROFESOR FIZIKE I INFORMATIKE

U akademskoj godini 2005.-2006. prva godina ovog smjera odvijat će se po novom planu studija, a više godine studija (2. - 4.) po starom planu.

U svakom semestru potrebno je upisati kolegije koji donose 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

Nastavnik	I. godina		predavanja + vježbe			
	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem. P+V+S+L	ECTS	ljetni sem. P+V+S+L	ECTS
A. Dulčić	2103	Osnove fizike 1	4+2+2+0	10		
S. Slijepčević	1211	Matematička analiza 1	3+2+0+0	7		
V. Hari	1213	Linearna algebra 1	2+1+0+0	4		
N. Pavin	2105	Uvod u računarstvo	2+1+0+2	6		
R. Pezer	2106	Obrada teksta i proračunske tablice	1+0+0+1	3		
A. Dulčić	2107	Osnove fizike 2	0+0		4+2+0+0	8
S. Slijepčević	1212	Matematička analiza 2			3+2+0+0	7
V. Hari	1214	Linearna algebra 2			2+1+0+0	5
N. Pavin	2109	Osnove programiranja			2+1+0+2	7
D. Babić	2974	Osnove fizikalnih mjerenja			2+0+1+0	3
			12+6+2+3		13+6+1+2	
J. Vulić, K. Fučkar	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura (ne ulazi u satnicu)	0+2+0+0		0+2+0+0	
		UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	23	30	22	30

* P = broj sati predavanja tjedno, V = broj sati vježbi, S = seminara tjedno, L = broj sati laboratorijskih vježbi (praktikuma) tjedno

		II. godina		predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S	
M. Huzak	1233	Matematika 3	3+2	5	0+0	0	
M. Huzak	1234	Matematika 4	0+0	0	3+2	5	
V. Paar	2252	Klasična mehanika u nastavi 1	2+1	5	0+0	0	
V. Paar	2253	Klasična mehanika u nastavi 2	0+0	0	2+1	6	
S. Popović	2205	Osnove fizike 3	4+2	6	0+0	0	
S. Popović	2209	Osnove fizike 4	0+0	0	4+2	6	
M. Stubičar	2234	Praktikum iz osnova fizike 1	0+4	3	0+0	0	
M. Stubičar	2235	Praktikum iz osnova fizike 2	0+0	0	0+4	3	
S. Ribarić	1223	Građa računala	2+2	4	0+0	0	
I. Bertović	1236	Strukture podataka i algoritmi	2+2	4	0+0	0	
	2201	Računalni praktikum 1	0+0	0	0+4	3	
D. Paar	2202	Statistička analiza i multimedijske prezentacije	0+0	0	1+2	3	
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	3	2+0	3	
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tijelna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1	

Praktikum iz osnova fizike 1, odnosno 2 upisuje se prema redu predavanja, a pohađa se tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 1 i 2.

Ponudeni predmeti: vidi Uvjete prijelaza u više godine studija.

		III. godina		predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S	
I. Batistić	1224	Baze podataka	0+0	0	2+2	3	
	2301	Računalni praktikum 2	0+2	4	0+0	0	
I. Batistić	2317	Uvod u statističku fiziku	2+0	5	0+0	0	
I. Batistić	2318	Seminar iz uvoda u statističku fiziku	1+0	1	0+0	0	
S. Brant	2303	Elektrodinamika	2+1	6	2+1	7	
L. Budin	1225	Operacijski sustavi	2+2	4	0+0	0	
L. Jonke	2302	Diferencijalne jednadžbe (dinamički sustavi)	0+0	0	1+2	4	
M. Planinić	2304	Uporaba numeričkih metoda i praktikum - (fortran)	0+0	0	1+3	3	
D. Paar	2306	Uporaba računala u nastavi	0+0	0	0+2	3	
D. Miljković	0012	Didaktika	2+0	3	2+0	3	
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	3	2+1	3	

Izborni predmeti: U svakom semestru upisati po dva od sljedećih predmeta s pripadnim seminarom. U svakom semestru upisati izborne kolegije tako da zbroj njihovih ECTS bodova bude 4.

T. Vukelja	2400	Povijest fizike	2+1	2	0+0	0	
T. Vukelja	2402	Filozofija fizike	0+0	0	2+1	2	
	2404	Povijest informatike	2+0	2	2+0	2	
Đ. Miljanić	2477	Energija	0+0	0	2+0	1	
Đ. Miljanić	2478	Seminar iz energije	0+0	0	1+0	1	
D. Veža	2307	Osnove elektronike	0+0	0	2+2	4	
K. Pavlovski	2313	Astronomija i astrofizika	0+0	0	2+1	3	
S. Popović	2330	Odabrana poglavlja opće fizike	2+1	2	0+0	0	
S. Supek	2359	Osnove biofizike	2+0	1	2+0	2	
S. Supek	2360	Seminar iz osnova biofizike	1+0	1	1+0	1	
M. Vrtar	2475	Medicinska fizika	2+0	1	2+0	1	
M. Vrtar	2476	Seminar iz medicinske fizike	1+0	1	1+0	1	
D. Kunstelj, M. Ivanda	2320	Eksperimentalne metode moderne fizike	2+1	2	2+1	2	
K. Furić	2361	Odabrana poglavlja optike	2+0	1	2+0	1	
K. Furić	2362	Seminar iz odabranih poglavlja optike	1+0	1	1+0	1	
K. Kumerički	2308	Simbolički jezici (Mathematica)	1+2	2	0+0	0	

	2310	Uporaba računala u lingvistici	2+1	2	0+0	0
B. Podobnik	2311	Programiranje slučajnih brojeva	0+0	0	1+2	2
R. Pezer	2312	Objektno orijentirano programiranje	0+0	0	1+2	2

Ponudeni predmeti: vidi Uvjete prijelaza u više godine studija.

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
D. Klabučar	2305	Kvantna fizika i struktura materije	2+1	4	3+2	3
R. Krsnik, M. Planinić	2416	Metodika nastave fizike	2+0	3	2+0	3
R. Krsnik, M. Planinić	2419	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0	1	2+0	1
A. Tonejc	2407	Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja	2+1	5	2+1	6
G. Jerbić-Zorc	2503	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	4	0+4	2
D. Androić	2504	Mreže računala	2+1	4	3+2	3
G. Jerbić-Zorc	2501	Metodika nastave informatike	2+2	3	0+0	0
G. Jerbić-Zorc	2502	Praktikum iz metodike nastave informatike	0+0	0	0+4	4
R. Pezer	2505	Korisnička sučelja	0+0	0	1+2	3
H. Buljan	2506	Interdisciplinarna primjena informatike i praktikum	0+0	0	1+2	3
	2421	Diplomski rad		2		2

Izborni predmeti: U zimskom semestru se upisuju dva izborna predmeta, a u ljetnom jedan, s pripadnim seminarima.

I. Picek	2497	Fizikalna kozmologija	2+0	1	0+0	0
I. Picek	2498	Seminar iz fizikalne kozmologije	1+0	1	0+0	0
M. Mileković	2409	Odabrana poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica	2+1	2	2+1	2
A. Tonejc	2513	Fizika metala i slitina	2+1	2	0+0	0
M. Požek	2514	Fizika poluvodiča	0+0	0	2+1	2
A. Ilakovac	2445	Odabrana poglavlja atomske i molekulske fizike	0+0	0	2+0	1
A. Ilakovac	2446	Seminar iz odabranih poglavlja atomske i molekulske fizike	0+0	0	1+0	1
A. Hamzić	2463	Niskotemperaturna fizika i supravodljivost	2+0	1	0+0	0
A. Hamzić	2464	Seminar iz niskotemperaturne fizike i supravodljivosti	1+0	1	0+0	0
G. Pichler	2467	Eksperimentalne metode atomske fizike	2+0	1	0+0	0
G. Pichler	2468	Seminar iz eksperimentalnih metoda atomske fizike	1+0	1	0+0	0
T. Vukelja	2401	Moderna fizika i filozofija	2+0	2	2+0	2
R. Pezer	2507	Programerska okruženja (VBA, vizuelni alati, udruživanje aplikacija)	1+2	2	0+0	0
	2508	Bioenergetika	2+1	2	0+0	0
	2512	Neuronske mreže	2+1	2	0+0	0
	1228	Matematička teorija računalstva	2+2	2	2+2	2
A. Hamzić	2429	Praktikum iz osnova elektronike	0+0	0	0+3	3
K. Zadro	2424	Fizika neuređenih sustava	0+0	0	2+1	2
	2511	Kompjutorske simulacije u medicini	0+0	0	1+2	2
	2509	Bioinformatika	0+0	0	1+2	2
	2510	Slučajni procesi u sustavima	0+0	0	3+1	2
	1229	Složenost algoritama	0+0	0	2+2	2
	1230	Kompjutorska grafika	0+0	0	2+2	2
	1235	Ekspertni sustavi	0+0	0	2+2	2

Ponudeni predmeti: vidi Uvjete prijelaza u više godine studija.

PROFESOR FIZIKE I TEHNIKE S INFORMATIKOM

**U novom programu studija naziv ovog smjera je promijenjen u "Profesor fizike i tehnike"
U akademskoj godini 2005. – 2006. prva godina ovog smjera odvijat će se po novom plan
studija, a više godine studija (2. - 4.) po starom planu.**

U svakom semestru potrebno je upisati kolegije koji donose 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe
obveznih i izbornih predmeta.

Nastavnik	I. godina		predavanja + vježbe			
	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem. P+V+S+L	ECTS	ljetni sem. P+V+S+L	ECTS
B. Širola	1231	Matematika 1	4+3+0+0	9		
A. Dulčić	2103	Osnove fizike 1	4+2+2+0	10		
N. Pavin	2105	Uvod u računarstvo	2+1+0+2	6		
Z. Herold	2801	Tehnička dokumentacija 1	2+2+0+0	5		
B. Širola	1232	Matematika 2			4+2+0+0	8
A. Dulčić	2107	Osnove fizike 2			4+2+0+0	8
Z. Herold	2802	Tehnička dokumentacija 2			2+2+0+0	5
N. Pavin	2109	Osnove programiranja			2+1+0+2	6
I. Vicković	3307	Opća i anorganska kemija			2+1+0+0	3
J. Vulić, K. Fučkar	0431	** Tjelesna i zdravstvena kultura 1	0+0+0+2		0+0+0+2	
	0432	*** Engleski jezik 1	2+0+0+0		2+0+0+0	
		UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	24	30	25	30

* P = broj sati predavanja tjedno, V = broj sati vježbi, S = seminara tjedno, L = broj sati laboratorijskih vježbi (praktikuma) tjedno

** obvezno, ne ulazi u satnicu i ne pripisuju se ECTS bodovi (prijedlog Nacrta statuta Sveučilišta u Zagrebu, članak 70, 19. siječnja 2005.)

*** neobvezno

Nastavnik	II. godina		predavanja + vježbe			
	Kód	Obvezni predmeti	zimski i sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
S. Popović	2205	Osnove fizike 3	4+2	8	0+0	0
S. Popović	2209	Osnove fizike 4	0+0	0	4+2	8
M. Stubičar	2232	Praktikum iz osnova fizike A #	1+4	5	0+0	0
M. Stubičar	2233	Praktikum iz osnova fizike B #	0+0	0	1+4	5
M. Huzak	1233	Matematika 3	3+2	6	0+0	0
M. Huzak	1234	Matematika 4	0+0	0	3+2	6
M. Opalić	2802	Elementi i mehanizmi strojeva	2+1	4	2+2	5
D. Bosnar	2227	Računalni praktikum	1+2	3	0+2	2
R. Marinković	0011	Opća pedagogija *	2+0	2	2+0	2
V. Miroslavljević	0031	Engleski jezik 2	2+0	1	2+0	1
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1

Praktikum iz osnova fizike A odnosno B se upisuje prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 1 i 2, odnosno Osnova fizike 3.

* Kolegij se ne upisuje ako ga je student odslušao u prethodnoj godini studija (prema starom studijskom programu).

Ponudeni predmeti: vidi Uvjete prijelaza u više godine studija.

III. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
S. Brant	2315	Teorijska fizika 1	2+0	3	2+0	3
S. Brant	2316	Seminar iz teorijske fizike 1	0+1	1	0+1	1
I. Batistić	2309	Uvod u statističku fiziku	2+1	4	0+0	0
G. Jerbić-Zorc	2334	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	4	0+4	4
D. Veža	2307	Osnove elektronike	0+0	0	2+2	4
H. Ivanković	2811	Osnove kemijskog inženjerstva	0+0	0	2+1	3
M. Stubičar	2892	Materijali	2+1	3	0+0	0
I. Kušević	2805	Osnove elektrotehnike	3+1	3	0+0	0
I. Bošnjak	2816	Osnove tehnologije prometa	2+1	3	0+0	0
I. Bošnjak	2817	Osnove tehnologije telekomunikacija	0+0	0	2+1	3
Đ. Miljanić	2477	Energija	0+0	0	2+0	2
Đ. Miljanić	2478	Seminar iz energije	0+0	0	0+1	1
	2821	Uvod u graditeljstvo	2+1	3	0+0	0
D. Majetić	2807	Automatika	0+0	0	2+1	3
N. Pavin	2109	Osnove programiranja (PASCAL)	0+0	0	2+2	4
D. Androić	2822	Računalne mreže	2+2	4	0+0	0
D. Miljković	0012	Didaktika	2+0	2	2+0	2

Ponudeni predmeti: vidi Uvjete prijelaza u više godine studija.

IV. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
S. Brant	2411	Teorijska fizika 2	2+0	3	2+0	3
S. Brant	2412	Seminar iz teorijske fizike 2	0+1	1	0+1	1
I. Batistić	2405	Osnove fizike čvrstog stanja	0+0	0	2+1	4
D. Marjanović	2815	Konstruiranje pomoću računala	2+0	3	0+2	2
R. Krsnik, M. Planinić	2416	Metodika nastave fizike	2+0	2	2+0	2
R. Krsnik, M. Planinić	2419	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0	2	2+0	2
G. Jerbić-Zorc	2897	Metodika nastave tehnike s informatikom	2+0	2	2+0	2
G. Jerbić-Zorc	2898	Seminar iz metodike nastave tehnike s informatikom	2+0	2	2+0	2
G. Jerbić-Zorc	2899	Praktikum iz metodike nastave tehnike s informatikom	0+4	3	0+4	3
	2421	Diplomski rad		2		2

Izborni predmeti: u svakom semestru odabrati po jedan predmet iz grupe A i po jedan iz grupe B

A) u svakom semestru odabrati po jedan od sljedećih predmeta

A. Tonejc	2513	Fizika metala i slitina	2+1	4	0+0	0
T. Vukelja	2400	Povijest fizike	2+1	4	0+0	0
D. Herak, M. Pasarić	7032	Fizika zemlje i atmosfere	2+1	4	0+0	0
G. Pichler	2430	Atomska fizika s optikom	2+1	4	0+0	0
S. Supek	2451	Biofizika	2+1	4	0+0	0
M. Požek	2514	Fizika poluvodiča	0+0	4	2+1	0
T. Vukelja	2402	Filozofija fizike	0+0	0	2+1	4
K. Zadro	2424	Fizike neuređenih sustava	0+0	0	2+1	4
K. Pavlovski	2313	Astronomija i astrofizika	0+0	0	2+1	3
V. Paar	2438	Metodika nastave kvantne fizike i teorija relativnosti	0+0	0	2+1	4

B) u svakom semestru odabrati po jedan od sljedećih predmeta

	2824	Viši računalni praktikum	0+3	3	0+0	0
I. Kušević	2825	Računalo u pokusu	0+0	0	2+1	3
K. Zadro	2823	Povijest tehnike	2+1	3	0+0	0
A. Hamzić	2429	Praktikum iz osnova elektronike	0+0	0	0+3	3
J. Petrić	2809	Praktikum iz automatike	0+0	0	0+3	3

PROFESOR FIZIKE I KEMIJE

U akademskoj godini 2005. – 2006. prva godina ovog smjera odvijat će se po novom plan studija, a više godine studija (2. - 4.) po starom planu.

U svakom semestru potrebno je upisati kolegije koji donose 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

Nastavnik	Kód	I. godina Obvezni predmeti	predavanja + vježbe			
			zimski sem. P+V+S+L	ECTS	ljetni sem. P+V+S+L	ECTS
B. Širola	1231	Matematika 1	4+3+0+0	9		
A. Dulčić	2103	Osnove fizike 1	4+2+2+0	10		
B. Kaitner	3301	Opća kemija	4+2+0+0	8		
A. Hergold-Brundić	3318	Praktikum opće kemije 1	0+0+0+4	3		
A. Hergold-Brundić	3319	Praktikum opće kemije 2			0+0+0+4	3
B. Širola	1332	Matematika 2			4+2+0+0	9
D. Bosnar	2126	Računala i operacijski sustavi			2+1+0+0	3
A. Dulčić	2104	Osnove fizike 2			4+2+0+0	9
A. Gojmerac-Ivšić	3420	Analička kemija			3+2+0+0	6
J. Vulić, K. Fučkar	0431	** Tjelesna i zdravstvena kultura 1	0+2+0+0		0+2+0+0	
	0030	*** Engleski jezik 1	2+0+0+0		2+0+0+0	
		UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	12+7+2+4	30	13+7+0+4	30
			25		24	

* P = broj sati predavanja tjedno, V = broj sati vježbi, S = seminara tjedno, L = broj sati laboratorijskih vježbi (praktikuma) tjedno

** obvezno, ne ulazi u satnicu i ne pripisuju se ECTS bodovi (prijedlog Nacrta statuta Sveučilišta u Zagrebu, članak 70, 19.siječnja 2005.)

*** neobvezno

Nastavnik	Kód	II. godina Obvezni predmeti	predavanja + vježbe			
			zimski sem. P+V+S+L	ECTS	ljetni sem. P+V+S+L	ECTS
S. Popović	2205	Osnove fizike 3	4+2	6	0+0	0
S. Popović	2209	Osnove fizike 4	0+0	0	4+2	6
M. Stubičar	2225	Praktikum iz osnova fizike 1 #	0+4	3	0+0	0
M. Stubičar	2226	Praktikum iz osnova fizike 2 #	0+0	0	0+4	3
N. Strukan	3331	Anorganska kemija	2+1	3	2+1	3
A. Deljac	3112	Organska kemija	4+1	5	4+1	5
A. Gojmerac-Ivšić	3420	Analička kemija	2+1	3	2+1	3
A. Gojmerac-Ivšić	3422	Praktikum iz analitičke kemije	0+4	3	0+4	3
M. Huzak	1233	Matematika 3	3+2	5	0+0	0
M. Huzak	1234	Matematika 4	0+0	0	3+2	5
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1
V. Miroslavljević	0031	Engleski jezik 2	2+0	1	2+0	1

Praktikum iz osnova fizike 1 odnosno 2 upisuje se prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 1 i 2 odnosno Osnova fizike 3.

Ponudeni predmeti: vidi Uvjete prijelaza u više godine studija.

		III. godina		predavanja + vježbe		
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimsk i sem.	ECT S	ljetni sem. S	ECT S
S. Brant	2315	Teorijska fizika 1	2+0	3	2+0	3
S. Brant	2316	Seminar iz teorijske fizike 1	1+0	1	1+0	1
D. Veža	2307	Osnove elektronike	0+0	0	2+2	4
K. Pavlovski	2313	Astronomija i astrofizika	0+0	0	2+1	3
N. Strukan	3351	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	3	0+0	0
A. Palković	3130	Praktikum iz organske kemije	0+4	3	0+0	0
M. Flögel	3150	Biokemija	2+1	5	2+1	5
T. Cvitaš	3207	Fizikalna kemija	4+3	7	4+3	6
N. Kallay	3236	Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0	0+4	3
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2	2+1	2
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	2	2+0	2
D. Miljković	0012	Didaktika	2+0	2	2+0	2
Izborni predmeti: upisuje se jedan kolegij u III. godini, a drugi u IV. godini.						
T. Vukelja	2400	Povijest fizike	2+1	2	0+0	0
H. Vančik	3389	Povijest i filozofija kemije	2+0	2	0+0	0

		IV. godina		predavanja + vježbe		
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimsk i sem.	ECT S	ljetni sem. S	ECT S
S. Brant	2411	Teorijska fizika 2	2+0	2	2+0	2
S. Brant	2412	Seminar iz teorijske fizike 2	1+0	1	1+0	1
I. Batistić	2413	Uvod u statističku fiziku	2+1	3	0+0	0
A. Hamzić	2429	Praktikum iz osnova elektronike	0+0	0	0+3	3
I. Batistić	2405	Osnove fizike čvrstog stanja	0+0	0	2+1	3
I. Weygand	3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0	0+4	3
R. Krsnik, M. Planinić	2416	Metodika nastave fizike	2+0	2	2+0	2
R. Krsnik, M. Planinić	2419	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0	2	2+0	1
G. Jerbić-Zorc	2334	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	4	0+4	3
D. Mrvoš-Sermek	3379	Metodika nastave kemije	2+2	3	2+2	3
D. Mrvoš-Sermek	3384	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+4	3	0+4	2
R. Krsnik, M. Planinić	2415	Metodička praksa, 90 sati god.		3		3
# Ispit se može polagati tek nakon položenog predmeta Osnove fizičke elektronike.						
Izborni predmeti: upisuje se jedan kolegij, koji nije odslušan u predhodnoj godini studija.						
T. Vukelja	2400	Povijest fizike	2+1	2	0+0	0
H. Vančik	3389	Povijest i filozofija kemije	2+0	2	0+0	0

Izborni predmeti: upisuje se jedan od sljedećih programa ovisno o usmjerenju diplomskog rada. Upisuje se ime nastavnika-voditelja stručnog dijela diplomskog rada i ime nastavnika-voditelja metodičkog dijela diplomskog rada.

Usmjerenje: FIZIKA

A. Rubčić	2422	Uvod u diplomski rad iz fizike	0+0	0	1+0	1
A. Rubčić	2423	Seminar uz diplomski rad iz fizike	0+0	0	5+0	2
	2421	Diplomski rad		1		2

Usmjerenje: KEMIJA

	3136	Diplomski rad iz organske kemije	0+2	1	0+6	5
	3171	Diplomski rad iz biokemije	0+2	1	0+6	5
	3253	Diplomski rad iz fizikalne kemije	0+2	1	0+6	5

	3391	Diplomski rad iz anorganske kemije	0+2	1	0+6	5
	3412	Diplomski rad iz analitičke kemije	0+1	1	0+5	5

DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE / ISTRAŽIVAČKI STUDIJ FIZIKE

U novom programu studija naziv ovog smjera je promijenjen u "Istraživački studij fizike".
U akademskoj godini 2005. – 2006. prva godina ovog smjera odvijat će se po novom planu studija, a više godine studija (2. - 4.) po starom planu.

Istraživački studij fizike:

U svakom semestru potrebno je upisati kolegije koji donose 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	predavanja + vježbe			
			zimski sem. P+V+S+L	ECTS	ljetni sem. P+V+S+L	ECTS
E. Babić	2141	Opća fizika 1	4+2+1+0	11		
M. Marušić	1241	Matematička analiza 1	3+2+0+0	8		
M. Primc	1243	Linearna algebra	4+3+0+0	8		
N. Pavin	2901	Računarstvo i praktikum	1+3+0+0	3		
E. Babić	2143	Opća fizika 2			4+2+1+0	11
M. Marušić	1242	Matematička analiza 2			3+2+0	8
M. Požek	2902	Statistika i osnovna mjerenja			2+3+0	6
D. Sunko	2903	Numeričke metode			2+2+0	5
			12+10+1+0		11+9+1+0	
J. Vulić, K. Fučkar	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura**	0+2+0+0		0+2+0+0	
		UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	23+(2)	30	21+(2)	30

Diplomirani inženjer fizike:

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	predavanja + vježbe			
			zimski sem. S	ECTS	ljetni sem. S	ECTS
M. Furić	2241	Opća fizika 3	4+2	8	0+0	0
M. Furić	2242	Seminar iz opće fizike 3	1+0	1	0+0	0
M. Furić	2243	Opća fizika 4	0+0	0	4+2	8
M. Furić	2244	Seminar iz opće fizike 4	0+0	0	1+0	1
V. Paar	2245	Uvod u strukturu materije	2+0	2	2+0	2
V. Paar	2246	Seminar iz uvoda u strukturu materije	1+0	1	1+0	1

M. Požek	2261	Fizički praktikum 2 #	0+4	3	0+0	0
G. Jerbić-Zorc, S. Pašić	2263	Fizički praktikum 3 #	0+0	0	0+4	3
A. Bjeliš	2247	Klasična mehanika 1	3+0	5	0+0	0
A. Bjeliš	2248	Seminar iz klasične mehanike 1	2+0	1	0+0	0
A. Bjeliš	2249	Klasična mehanika 2	0+0	0	3+0	5
A. Bjeliš	2250	Seminar iz klasične mehanike 2	0+0	0	2+0	1
D. Sunko	2251	Matematičke metode fizike	3+2	7	3+2	7
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1
V. Miroslavljević	0031	Engleski jezik 2	2+0	1	2+0	1

Fizički praktikum 2 odnosno 3 upisuje se prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Opće fizike 2 odnosno 3.

		III. godina		predavanja + vježbe		
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
S. Pallua	2341	Klasična elektrodinamika	3+0	4	3+0	5
S. Pallua	2342	Seminar iz klasične elektrodinamike	2+0	1	2+0	1
M. Šunjić	2343	Kvantna fizika	2+0	3	2+0	7
M. Šunjić	2344	Seminar iz kvantne fizike	1+0	1	1+0	1
D. Sunko	2345	Statistička fizika	2+0	3	2+0	4
D. Sunko	2346	Seminar iz statističke fizike	0+1	1	0+1	1
A. Hamzić	2363	Mikroelektronika	3+0	6	0+0	0
A. Hamzić	2364	Seminar iz mikroelektronike	2+0	2	0+0	0
M. Rogina	1245	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	3	2+1	3
G. Jerbić-Zorc, S. Pašić	2380	Fizički praktikum 4 #	0+4	3	0+0	0
A.M. Tonejc	2382	Fizički praktikum 5 #	0+0	0	0+4	3
I. Vicković	3324	Praktikum iz opće i anorganske kemije	0+0	0	0+4	2
E. Babić	2349	Ekperimentalne tehnike u fizici	2+0	2	0+0	0
E. Babić	2350	Seminar iz eksperimentalnih tehnika u fizici	1+0	1	0+0	0
D. Babić	2351	Uvod u fiziku materijala	0+0	0	2+0	2
D. Babić	2352	Seminar iz uvoda u fiziku materijala	0+0	0	1+0	1

Fizički praktikum 4 odnosno 5 upisuje se prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Osnova fizike 4, odnosno Fizičkog praktikuma 4.

Izborni predmeti: u svakom semestru treba upisati izborne kolegije da zbroj njihovih ECTS bodova bude 4

K. Uzelac	2353	Ireverzibilni procesi	2+0	2	2+0	2
K. Uzelac	2354	Seminar iz ireverzibilnih procesa	1+0	1	1+0	1
M. Mileković	2355	Simetrije u fizici	2+0	2	2+0	2
M. Mileković	2356	Seminar iz simetrija u fizici	1+0	1	1+0	1
N. Pavin	2357	Uvod u energetiku	2+0	2	2+0	2
N. Pavin	2358	Seminar iz uvoda u energetiku	1+0	1	1+0	1
K. Furić	2361	Odabrana poglavlja optike	2+0	2	2+0	2
K. Furić	2362	Seminar iz odabranih poglavlja optike	1+0	1	1+0	1
M. Šunjić	2371	Samostalni seminar iz istraživanja u kvantnoj fizici	4+0	2	4+0	2
K. Pavlovski	2367	Uvod u astronomiju i astrofiziku	2+0	2	2+0	2
K. Pavlovski	2368	Seminar iz uvoda u astronomiju i astrofiziku	1+0	1	1+0	1
S. Supek	2359	Osnove biofizike	2+0	2	2+0	2
S. Supek	2360	Seminar iz osnova biofizike	1+0	1	1+0	1

Ponudeni predmeti: vidi *Uvjete prijelaza u više godine studija*.

		IV. godina		predavanja + vježbe		
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECT S	ljetni sem.	ECT S
S. Barišić	2431	Fizika čvrstog stanja	2+0	3	2+0	4
S. Barišić	2432	Seminar iz fizike čvrstog stanja	1+0	1	1+0	1
D. Vretenar	2433	Nuklearna fizika	2+0	3	2+0	4
D. Vretenar	2434	Seminar iz nuklearne fizike	1+0	1	1+0	1
I. Picsek	2435	Fizika elementarnih čestica	2+0	3	2+0	4

I. Picek	2436	Seminar iz fizike elementarnih čestica	1+0	1	1+0	1
M. Furić	2437	Fizika eksperimentalnih metoda	2+0	3	2+0	3
T. Vukelija	2401	Moderna fizika i filozofija	2+0	1	2+0	1
	2421	Diplomski rad		1		1

Izborni predmet: upisuje se jedan od praktikuma prema redu predavanja, a pohađa tek nakon položenog ispita iz Fizičkog praktikuma 5

K. Ilakovac	2492	Nuklearni praktikum	0+0	0	0+4	3
I. Kokanović	2493	Praktikum iz fizike čvrstog stanja	0+0	0	0+4	3
D. Veža	2494	Atomski praktikum	0+0	0	0+4	3
D. Bosnar	2515	Praktikum iz fizike elementarnih čestica	0+0	0	0+4	3
K. Pavlovski	2496	Astrofizički praktikum	0+0	0	0+4	3

IZBORNE GRUPE

Grupa I

Obvezni predmeti:

M. Šunjic	2486	Samostalni seminar iz teorijske fizike	2+0	1	0+0	0
M. Šunjic	2439	Specijalna poglavlja kvantne fizike	2+0	4	0+0	0
M. Šunjic	2440	Seminar iz specijalnih poglavlja kvantne fizike	1+0	1	0+0	0

Izborni predmet: upisuje se jedan od seminara

S. Barišić, A. Tonejc	2487	Samostalni seminar iz istraživanja u fizici čvrstog stanja	4+0	1	4+0	1
D. Veža	2488	Samostalni seminar iz istraživanja u atomskoj i molekularnoj fizici	4+0	1	4+0	1
D. Vretenar, D. Bosnar	2489	Samostalni seminar iz istraživanja u nuklearnoj fizici	4+0	1	4+0	1
I. Picek	2490	Samostalni seminar iz istraživanja u fizici čestica	4+0	1	4+0	1

Izborni predmeti: upisuje se jedan od predmeta s pripadnim seminarom

A. Ilakovac	2441	Relativistička kvantna fizika	3+0	2	0+0	0
A. Ilakovac	2442	Seminar iz relativističke kvantne fizike	2+0	1	0+0	0
M. Šunjic	2443	Kvantna statistička fizika	0+0	0	3+0	2
M. Šunjic	2444	Seminar iz kvantne statist. fizike	0+0	0	2+0	1

Izborni predmeti: upisuje se još jedan od predmeta s pripadnim seminarom

A. Ilakovac	2445	Odabrana poglavlja atomske i molekulske fizike	0+0	0	2+0	2
A. Ilakovac	2446	Seminar iz odabranih poglavlja atomske i molekulske fizike	0+0	0	1+0	1
D. Vretenar	2447	Matematičko modeliranje	0+0	0	2+0	2
D. Vretenar	2448	Seminar iz matematičkog modeliranja	0+0	0	1+0	1
S. Pallua	2449	Astrofizika i kozmologija	0+0	0	2+0	2
S. Pallua	2450	Seminar iz astrofizike i kozmologije	0+0	0	1+0	1
V. Lopac	2453	Kvantna fizika konačnih sustava	0+0	0	2+0	2
V. Lopac	2454	Seminar iz kvantne fizike konačnih sustava	0+0	0	1+0	1
A. Bjeliš	2455	Nelinearne pojave u fizici	0+0	0	2+0	2
H. Buljan	2456	Seminar iz nelinearnih pojava u fizici	0+0	0	1+0	1
K. Zadro	2457	Fizika neuređenih sustava	0+0	0	2+0	2
K. Zadro	2458	Seminar iz fizike neuređenih sustava	0+0	0	1+0	1
K. Pavlovski	2481	Astrofizika 2 - Galaksije	0+0	0	2+0	2
K. Pavlovski	2482	Seminar iz astrofizike 2	0+0	0	1+0	1
I. Picek	2497	Fizikalna kozmologija	2+0	2	0+0	0
I. Picek	2498	Seminar iz fizikalne kozmologije	1+0	1	0+0	0

Grupa II

Obvezni predmeti:

E. Babić	2485	Samostalni seminar iz eksperimentalne fizike	2+0	1	2+0	1
A. Hamzić	2491	Praktikum elektroničke instrumentacije	0+4	4	0+0	0
Izborni predmet: upisuje se jedan od seminara.						
S. Barišić, A. Tonejc	2487	Samostalni seminar iz istraživanja u fizici čvrstog stanja	4+0	1	4+0	1
D. Veža	2488	Samostalni seminar iz istraživanja u atomskoj i molekularnoj fizici	4+0	1	4+0	1
D. Vretenar, D. Bosnar	2489	Samostalni seminar iz istraživanja u nuklearnoj fizici	4+0	1	4+0	1
I. Picek	2490	Samostalni seminar iz istraživanja u fizici čestica	4+0	1	4+0	1
Izborni predmeti: upisuju se ukupno četiri predmeta s pripadnim seminarom ili tri predmeta s pripadnim seminarom i još jedan od izbornih praktikumata i to tako da u svakom semestru ukupan zbroj ECTS bodova svih upisanih predmeta bude najmanje 30						
M. Šunjić	2443	Kvantna statistička fizika	0+0	0	3+0	2
M. Šunjić	2444	Seminar iz kvantne statističke fizike	0+0	0	2+0	1
A. Tonejc	2459	Fizika metala i slitina	2+0	2	0+0	0
A. Tonejc	2460	Seminar iz fizike metala i slitina	1+0	1	0+0	0
M. Požek	2461	Fizika poluvodiča	0+0	0	2+0	2
M. Požek	2462	Seminar iz fizike poluvodiča	0+0	0	1+0	1
A. Hamzić	2463	Niskotemperaturna fizika i supravodljivost	2+0	2	0+0	0
A. Hamzić	2464	Seminar iz niskotemperaturne fizike i supravodljivosti	1+0	1	0+0	0
K. Zadro	2457	Fizika neuređenih sustava	0+0	0	2+0	2
K. Zadro	2458	Seminar iz fizike neuređenih sustava	0+0	0	1+0	1
G. Pichler	2467	Eksperimentalne metode atomske fizike	2+0	2	0+0	0
G. Pichler	2468	Seminar iz eksperimentalnih metoda atomske fizike	1+0	1	0+0	0
V. Ruždjak	2499	Fizika plazme	0+0	0	2+0	2
V. Ruždjak	2500	Seminar iz fizike plazme	0+0	0	1+0	1
H. Buljan	2469	Elektromagnetski valovi i optika	2+0	2	0+0	0
H. Buljan	2470	Seminar iz elektromagnetskih valova i optike	1+0	1	0+0	0
A. Dulčić	2471	Fizika lasera	0+0	0	2+0	2
A. Dulčić	2472	Seminar iz fizike lasera	0+0	0	1+0	1
D. Bosnar	2473	Reaktorska fizika	2+0	2	2+0	2
D. Bosnar	2474	Seminar iz reaktorske fizike	1+0	1	1+0	1
M. Vrtar	2475	Medicinska fizika	2+0	1	2+0	2
M. Vrtar	2476	Seminar iz medicinske fizike	1+0	1	1+0	1
M. Vrtar	2495	Praktikum iz dozimetrije i medicinske fizike	0+2	1	0+0	0
K. Pavlovski	2479	Astrofizika 1 - Fizika zvijezda	2+0	2	0+0	0
K. Pavlovski	2480	Seminar iz astrofizike 1	1+0	1	0+0	0
K. Pavlovski	2481	Astrofizika 2 - Galaksije	0+0	0	2+0	2
K. Pavlovski	2482	Seminar iz Astrofizike 2	0+0	0	1+0	1
D. Veža	2465	Spektroskopija ioniziranih plinova	2+0	2	0+0	0
D. Veža	2466	Seminar iz spektroskopije ioniziranih plinova	1+0	1	0+0	0
I. Picek	2497	Fizikalna kozmologija	2+0	2	0+0	0
I. Picek	2498	Seminar iz fizikalne kozmologije	1+0	1	0+0	0
B. Vršnak, R. Brajša	2483	Fizika plazme i fizika Sunca	0+0	0	2+0	2
B. Vršnak, R. Brajša	2484	Seminar iz fizike plazme i fizike Sunca	0+0	0	1+0	1
S. Pallua	2449	Astrofizika i kozmologija	0+0	0	2+0	2
S. Pallua	2450	Seminar iz astrofizike i kozmologije	0+0	0	1+0	1
Đ. Miljanić	2477	Energija	0+0	0	2+0	1
Đ. Miljanić	2478	Seminar iz energije	0+0	0	1+0	1
V. Knapp, M. Jurčević, D. Pevec	#	Gorivni ciklus i reaktorski materijali	3+1	2	0+0	0
D. Feretić, N. Čablina, N. Debrečin	#	Nuklearna energetska postrojenja	0+0	0	3+1	1
D. Feretić, Ž. Pavlović, D. Pevec, N. Čablina	#	Sigurnost nuklearnih postrojenja	2+1	2	2+1	1

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA

Po starom programu studija:

SVI PROFESORSKI SMJEROVI

ZA UPIS U II. GODINU: položeni ispiti iz:

2103 Osnove fizike 1 | 2107 Osnove fizike 2

i prikupiti iz ostalih predmeta I. godine

za smjer **PROFESOR FIZIKE** 18 bodova

za smjer **PROFESOR FIZIKE I INFORMATIKE** 21 bod

za smjer **PROFESOR FIZIKE I TEHNIKE S
INFORMATIKOM** 17 bodova

(obnovljeni smjer **PROFESOR FIZIKE I POLITEHNIKE**)

za smjer **PROFESOR FIZIKE I KEMIJE** 17 bodova

ZA UPIS U III. GODINU: položeni svi ispiti iz I. godine, te iz II. godine:

2205 Osnove fizike 3 | 2209 Osnove fizike 4

i prikupiti iz ostalih predmeta II. godine

za smjer **PROFESOR FIZIKE** 14 bodova

za smjer **PROFESOR FIZIKE I INFORMATIKE** 18 bodova

za smjer **PROFESOR FIZIKE I TEHNIKE S
INFORMATIKOM** 14 bodova

(obnovljeni smjer **PROFESOR FIZIKE I POLITEHNIKE**)

za smjer **PROFESOR FIZIKE I KEMIJE** 18 bodova

ZA UPIS U IV. GODINU: položeni svi ispiti iz II. godine i 30 bodova iz predmeta III. godine. Dodatno za u pojedinih predmeta za smjer **PROFESOR FIZIKE I KEMIJE** potrebno je ispuniti sljedeće preduvjete:

Kod	Predmeti	Kod	Preduvjeti
3331	Anorganska kemija	3301	Opća kemija
		2103, 2107	Osnove fizike 1, 2
3112	Organska kemija	3301	Opća kemija
3207	Fizikalna kemija	3301	Opća kemija
		1231, 1232	Matematika 1, 2
		2103, 2107 2205, 2209	Osnove fizike 1, 2, 3, 4
3420	Analitička kemija	3301	Opća kemija
3422	Praktikum iz analit. kemije		
3150	Biokemija	3112	Organska kemija
		3207	Fizikalna kemija
3130, 3152 3236,	Kemijski praktikumi druge i viših godina	3301	Opća kemija

3351 3422			
		3318	Praktikum iz opće kemije

Bodovi odslušanog predmeta I. godine 0030 boduje se tek kad ga se položi!

DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

ZA UPIS U II. GODINU: položeni sljedeći ispiti s I. godine:

2141	Opća fizika 1	1241	Matematička analiza 1
2143	Opća fizika 2	1242	Matematička analiza 2

te prikupiti još 10 bodova iz ostalih predmeta I. godine.

ZA UPIS U III. GODINU: položeni svi ispiti s I. godine i sljedeći predmeti s II. godine:

2241	Opća fizika 3	2251	Matematičke metode fizike
2242	Opća fizika 4		

te prikupiti 12 bodova iz ostalih predmeta II. godine.

ZA UPIS U IV. GODINU: položeni svi ispiti s II. godine i sljedeća dva predmeta s III. godine:

obvezno	2343	Kvantna fizika
Jedan od predmeta	2341	Klasična elektrodinamika
	2345	Statistička fizika

te prikupiti 11 bodova iz ostalih predmeta III. godine.

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA (PRIJEDLOG PRAVILNIKA)

Po novom programu studija (od akademske godine 2005/2006):

1. Redoviti studij traje 5 godina, a ukupno vrijeme studiranja ne može biti više od 10 godina (Čl. 54, St. Statuta Sveučilišta).
2. Studira se prema principu «godina za godinom», uz opterećenje od 60 ECTS bodova po godini (Čl. 7 St. 2, Statuta Sveučilišta).
3. Student može redovito upisati slijedeću višu godinu tek kada ispuni sve studijske obveze iz prethodne studijske godine (Čl. 73, St. 1 i 2, Statuta Sveučilišta).
Svaki ispit može polagati najviše 4 puta (četvrti puta pred povjerenstvom, Čl. 71, St. 4, Statuta Sveučiliš
4. Ako student do početka slijedeće školske godine ne ispuni sve studijske obveze iz prethodne studijsk godine, ne može redovito upisati slijedeću višu godinu (Čl. 73, St. 4, Statuta Sveučilišta). Student pona godinu, a predmet(e) koji nije položio može (ali ne mora) ponovo upisati pod uvjetima određenim člankor ovog Pravilnika.

5. Student koji nije ispunio uvjete za upis u slijedeću višu godinu, gubi status redovitog studenta (Čl. 60, 3, Statuta Sveučilišta), kojeg može ponovo steći početkom jedne od slijedećih školskih godina ako ispuni uvjete iz točke 3 ovog Pravilnika.

Student može nastaviti studij («ponavljati godinu») na dva načina:

a) **zadržavanjem studentskih prava**, ako uz određenu naknadu ponovo upiše predmete iz prethodne studijske godine koje nije položio. U tom slučaju student može bez naknade upisati i predmete iz slijedeće studijske godine za koje je ispunio prethodne obaveze. Međutim, ukupni broj bodova na taj način upisa svih predmeta ne smije preći 60 ECTS bodova.

b) **bez studentskih prava**, pri čemu ne upisuje ponovo predmet(e) iz prethodne studijske godine koje nije položio, nego tijekom slijedeće školske godine samo polaže predmete koji mu manjkaju da ispuni uvjete iz točke 3.

6. Za studenta redovito upisanog na 5. godinu studija očekuje se da diplomira do 30. rujna te akademske godine (tj. do kraja akademske godine).

a) Ako do 30. rujna ne položi sve propisane predmete, student ponavlja 5. godinu prema uvjetima iz točke

b) ako je do 30. rujna položio sve propisane kolegije ali nije uspio diplomirati, student gubi studentska prava ali mu se dozvoljava da diplomira unutar slijedećih 6 mjeseci prilikom čega mora kod prijave obrane diplomskog rada platiti jednokratnu novčanu naknadu.

c) ako ni nakon dodatnih 6 mjeseci ne uspije diplomirati, student gubi pravo diplomiranja iz zadane teme dobiva novu temu i mentora i mora platiti određenu jednokratnu naknadu. Ako ni nakon ovih 6 mjeseci ne diplomira, postupak se ponavlja. Ako prođe 10 godina a student nije diplomirao gubi pravo diplomiranja tom smjeru.

7. Studenti koji su upisali studij prema starim programima, ali izgube godinu moraju preći na novi program (bez iznimke).

RASPORED ISPITA za akademsku godinu 2005. / 2006.

Satničar Fizičkog odsjeka: Boris Kožnjak, prof.

PONEDJELJAK	UTORAK	SRIJEDA	ČETVRTAK	PETAK	ISPITNI ROKOVI
					1. izvanredni
					zimski
					2. izvanredni
					ljetni
					jesenski

Termini se odnose na pismene ispite, odnosno na usmene ispite za kolegije kod kojih nema pismenih ispita.

Kolegij	Profesor	Termin	Predavaonica
Osnove fizike	A. Dulčić	utorak 8.15 sati	F08
Osnove fizike	S. Popović	srijeda 12 sati	F08
Opća fizika	E. Babić	četvrtak 9 sati	F08 + F102
Opća fizika	M. Furić	utorak 11 sati	F08 + F102
Fizika za kemičare	K. Zadro	srijeda 9 sati	F08
Fizika za biologe	D. Kunstelj	ponedjeljak 15 sati	F102
Fizika za biologe	S. Popović	srijeda 15 sati	F224
Fizika za geologe	A.M. Tonejc	četvrtak 12 sati	F08
Osnove fizike za matematičare	A. Rubčić, D. Andrić	srijeda 15 sati	F08 + F102
Osnove teorije vjerojatnosti i matematička statistika, Fizika poluvodiča	M. Požek	četvrtak 12 sati	F08
Elektronički predmeti	A. Hamzić D. Veža	petak 9 sati	F08
Klasična mehanika	A. Bjeliš	ponedjeljak 12.30 sati	F08
Fizika eksperimentalnih metoda Nuklearna fizika	M. Furić	prema dogovoru	F305
Vjerojatnost i statistika Uvod u fiziku materijala	D. Babić	ponedjeljak 12 sati	F102
Eksperimentalne tehnike u fizici	E. Babić	ponedjeljak 12 sati	F12

Eksperimentalne metode moderne fizike	D. Kunstelj	prema dogovoru	-
Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja	A. Tonejc	prema dogovoru	-
Metodike (svi predmeti)	R. Krsnik	četvrtak 12 sati	F110
Specijalna poglavlja kvantne fizike, Kvantna fizika Kvantna statistička fizika	M. Šunjić	ponedjeljak 14 sati	F25
Fizika čvrstog stanja	S. Barišić	srijeda 11 sati	F14
Metodika nastave tehnike	G. Jerbić-Zorc	prema dogovoru	-
Statistička fizika	D. K. Sunko	ponedjeljak 9 sati	F102
Matematičke metode fizike	D. K. Sunko	ponedjeljak 9 sati	F08
Relativistička kvantna fizika	A. Ilakovac	četvrtak 9 sati	F12
Uvod u strukturu materije Klasična mehanika	V. Paar	prema dogovoru	F418
Elektrodinamika	S. Brant	utorak 10 sati	F25
Klasična elektrodinamika	S. Pallua	srijeda 9 sati	F102
Nuklearna fizika	D. Vretenar S. Brant	srijeda 9 sati	F102
Kvantna fizika	D. Klabučar	utorak 9 sati	F13
Elektromagnetski valovi i optika	D. Klabučar	srijeda 10 sati	F12
Uvod u računarstvo Osnove programiranja (Pascal)	N. Pavin	petak 10 sati	F102
Uvod u energetiku	N. Pavin	prema dogovoru	F405
Reaktorska fizika	D. Bosnar	prema dogovoru	F319
Materijali	M. Stubičar	prema dogovoru	-
Strani jezici; Društveni predmeti		prema dogovoru	-
Osnove fizike čvrstog stanja	I. Batistić	petak 9 sati	F12
Baze podataka	I. Batistić	utorak 12 sati	F12
Uvod u statističku fiziku	I. Batistić	srijeda 10 sati	F12
Računalni praktikum 1	L. Marušić	utorak 13 sati	F26
Računala i operativni sustavi	L. Marušić	srijeda 10 sati	F26
Računalni praktikum 2	L. Marušić	srijeda 14 sati	F26

KEMIJSKI ODSJEK

<http://www.chem.pmf.hr/>

10.000 Zagreb, Horvatovac 102a

Tel.: 01+xxxxxxx, Fax: 01+xxxxxxx

USTROJSTVO ODSJEKA

Fizičko-kemijski zavod, Horvatovac 102a

Zavod za analitičku kemiju, Horvatovac 102a

Zavod za biokemiju, Horvatovac 102a

Zavod za opću i anorgansku kemiju, Horvatovac 102a

Zavod za organsku kemiju, Horvatovac 102a

ZNANSTVENO-NASTAVNO OSOBLJE I STUDENTI

27 nastavnika

30 asistenata

21 znanstveni novak

600 studenata

KEMIJA DANAS

Kemija je jezgra moderne znanosti, tehnologije i medicine. Bez nje ne bismo znali sagraditi i održavati kuće, smanjiti onečišćenja, proučavati rast biljaka, razumjeti što uvjetuje dobru prehranu, tražiti nove izvore energije, ili razvijati nove lijekove. Mnoge znanstvene discipline nadovezuju se na kemiju i ona je danas temeljna u mnogim ozbiljnim znanstvenim istraživanjima.

ZNANSTVENI RAD

Istraživanja na Odsjeku obuhvaćaju biokemijska istraživanja prijenosa genetičke informacije, sinteze novih organskih i anorganskih spojeva, proučavanje molekularnih i kristalnih struktura metodama difrakcije rentgenskih zraka, ponašanje i strukture organskih molekula na temperaturama bliskim apsolutnoj nuli, biokatalizu u organskoj sintezi, reakcijske mehanizme, proučavanje koloidnih sustava i površinskih pojava, kvantno-kemijska i spektroskopska istraživanja te razvoj novih metoda kemometrije i kemijske analize. Studenti viših godina neposredno sudjeluju u tim istraživanjima.

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI

! **Profesor kemije**, trajanje nastave 4 godine

! **Diplomirani inženjer kemije**, trajanje nastave 4 godine

! **Profesor fizike i kemije**, trajanje nastave 4 godine (u suradnji s Fizičkim odsjekom.)

! **Profesor biologije i kemije**, trajanje nastave 4 godine (u suradnji s Biološkim odsjekom.)

DIPLOMSKI RAD

Izrada diplomskog rada uvijek je istraživački zadatak koji student gotovo samostalno rješava.

AKADEMSKA ZVANJA

1. Profesor kemije

Chemiae professor

2. Diplomirani inženjer kemije

Chemiae ingeniarius diplomate probatus

POSTDIPLOMSKI STUDIJ

Diplomiranim studentima omogućen je potdiplomski studij kemije koji traje do osam godina i završava stjecanjem akademskog stupnja magistra te doktora kemijskih znanosti. Nastavu na tom studiju obavljaju, osim nastavnika ovog fakulteta i stručnjaci iz drugih ustanova te iz inozemstva. Studij završava izradom magistarskog rada ili doktorske disertacije u okviru nekog od projekata na Kemijskom odsjeku. Smjerovi su postdiplomskog studija: Anorganska i strukturna kemija, Organska kemija, Fizikalna kemija, Analitička kemija, Biokemija. Magistrima kemijskih znanosti omogućena je izrada doktorske disertacije te stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti. Najboljim završenim studentima također je omogućeno da tijekom izrade svojih magistarskih i doktorskih radova budu na Fakultetu zaposleni kao znanstveni novaci.

POSTDIPLOMSKA AKADEMSKA ZVANJA

1. Magistar prirodnih znanosti, polje: kemija (Analitička kemija)

Magister scientiarum naturalium ad chemiam (Chemiam analyticam) pertinentium

2. Magistar prirodnih znanosti, polje: kemija (Anorganska i strukturna kemija)
Magister scientiarum naturalium ad chemiam (Chemiam anorganicum et structuralem) pertinentium
3. Magistar prirodnih znanosti, polje: kemija (biokemija)
Magister scientiarum naturalium ad chemiam (Chemiam biochemiam) pertinentium
4. Magistar prirodnih znanosti, polje: kemija (Fizikalna kemija)
Magister scientiarum naturalium ad chemiam (Chemiam physicam) pertinentium
5. Magistar prirodnih znanosti, polje: kemija (Organska kemija)
Magister scientiarum naturalium ad chemiam (Chemiam organicam) pertinentium
6. Doktor znanosti, polje: kemija
Doctor scientiarum naturalium ad chemiam pertinentium

ZAPOŠLJAVANJE

Kemičari danas nalaze posao u najrazličitijim djelatnostima kao što su: temeljna i primijenjena istraživanja, nastava, laboratorijske ispitivanja, tehnologija, znanost o materijalima, farmaceutska, petrokemijska i prehrambena industrija, zdravstvo i drugo.

1. GODINA PREDDIPLOMSKOG STUDIJA KEMIJE

KOLEGIJ	ZIMSKI SEMESTAR		LJETNI SEMESTAR	
	SATI TJEDNO (P + V + L)*	ECTS BODOVI	SATI TJEDNO (P + V + L)*	ECT BODCI
G. Muić Matematika 1	4 + 3 + 0	8		
K. Zadro Fizika 1	4 + 2 + 0	8		
V. Vrdoljak Opća kemija	5 + 3 + 0	9		
V. Vrdoljak Praktikum opće kemije 1	0 + 0 + 4	3		
V. Tomišić Računalni praktikum 1	0 + 0 + 2	2		
G. Muić Matematika 2			4 + 3 + 0	8
K. Zadro Fizika 2			4 + 2 + 0	8
M. Cindrić Anorganska kemija 1			3 + 2 + 0	5
A. Gojmerac Analitička kemija 1			3 + 2 + 0	4
V. Vrdoljak Praktikum opće kemije 2			0 + 0 + 4	3
V. Tomišić Računalni praktikum 2			0 + 0 + 2	2
UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	13 + 8 + 6 27	30	14 + 9 + 6 29	30

* P = br. sati pred. tjedno, V = br. sati vj. / semin. tjedno, L = br. sati lab. vj. (praktikum tjedno).

Ponuđeni predmet koji ne ulazi u strukturu studijskog programa

K. Fučkar, J. Vulić	Tjelesna i zdravstvena kultura	0 + 0 +2	1	0 + 0 + 2	'
---------------------	--------------------------------	----------	---	-----------	---

Formatted: Not Highlight

Za upis u drugu godinu prediplomskog studija potrebno je ostvariti 60 ECTS bodova.

Deleted: PROFESOR KEMIJE

PROFESOR KEMIJE

Upisom predmeta iz grupe obveznih i izbornih predmeta student je dužan ostvariti 30 ECTS bodova semestralno, odnosno 60 godi kako u I., tako i u II. godini studija.

II. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski ECTS		ljetni ECTS	
			sem.	sem.	sem.	S
M. Cindrić	3330	Anorganska kemija	2+1	4	2+1	5
I. Kokanović	2181	Praktikum iz fizike	0+4	2	0+0	0
I. Bregovec	3114	Organska kemija	4+1	7	4+1	7
M. Simeon	3206	Fizikalna kemija	4+3	7	4+3	7
D. Babić	3202	Matematičke metode u kemiji	2+1	2	0+0	0
V. Tomišić	3203	Računalni praktikum	0+2	1	0+2	1
A. Gojmerac-Ivšić	3401	Analitička kemija 1	3+2	4	0+0	0
A. Gojmerac-Ivšić	3403	Praktikum iz analitičke kemije 1	0+4	2	0+0	0
Z. Meić	3402	Analitička kemija 2	0+0	0	2+1	4
A. Gojmerac-Ivšić	3404	Praktikum iz analitičke kemije 2	0+0	0	0+4	2
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1

Ponudeni predmeti koji ulaze samo u strukturu studijskog programa profesor kemije za III. godinu.

V. Andrić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2	2+1	2
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	2	2+0	2
	0031	Engleski jezik 2	0+2	2	0+2	2
	0035	Njemački jezik 2	0+2	2	0+2	2

III. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski ECTS		ljetni ECTS	
			sem.	sem.	sem.	S
I. Weygand-Đurašević	3153	Opća biokemija	3+1	7	3+1	7
M. Cindrić	3350	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	3	0+4	3
S. Tomić-Pisarović	3116	Praktikum iz organske kemije 1	0+4	3	0+0	0
H. Vančik	3119	Praktikum iz organske kemije 2	0+0	0	0+4	3
N. Kallay	3241	Fizikalno-kemijski praktikum 1	0+4	3	0+0	0
N. Kallay	3243	Fizikalno-kemijski praktikum 2	0+0	0	0+4	3
V. Andrić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja \$	2+1	2	2+1	2
R. Marinković	0011	Opća pedagogija \$	2+0	2	2+0	2
F. Jelavić	0012	Didaktika	2+0	2	2+0	2

Predmeti označeni znakom \$ ne upisuju se ako ih je student odslušao u prethodnoj godini studija.

Izborni predmeti u III. i IV. godini studijskog programa za smjer profesor kemije. Student ovog smjera obvezno mora u III. godini studija

slušati i do kraja studija položiti ispite iz **4 predmeta iz grupe izbornih predmeta** za III. i IV. godinu studija, kako bi koeficijent opterećenja iznosio najmanje **30 bodova** u svakom semestru. Upisani predmeti koji premašuju taj broj, uračunavaju se u opterećenje predviđeno za IV. godinu studija.

Formatted: Font color: Auto

M. Simeon	3237	Kemijska termodinamika	2+1	8	0+0	0
T. Živković	3218	Kvantna kemija	2+1	8	0+0	0
D. Matković-Čalogović	3363	Kemija čvrstog stanja	0+0	0	2+1	4
Z. Meić	3405	Instrumentne analitičke metode 1	2+1	4	0+0	0
A. Deljac	3120	Kemija prirodnih organskih spojeva	2+1	4	0+0	0
Z. Mihalić, H. Vančik	3117	Fizikalna organska kemija	0+0	0	3+1	4
D. Kovačević	3230	Elektrokemija	0+0	0	2+1	4
T. Cvitaš	3222	Kemijska kinetika	0+0	0	2+1	4
D. Matković-Čalogović	3361	Kristalokemija	2+1	4	0+0	0
N. Galić	3407	Instrumentne analitičke metode 2	0+0	0	2+1	4
B. Lenhard	4442	Genomika i računalna biologija	2+1	4	0+0	0

Ponuđeni predmeti koji ne ulaze u strukturu studijskog programa smjerova profesor kemije i dipl. ing. kemije, a upisuju se u III. i IV. godini.

K. Fučkar, J. Vulić	0433	Tjelesna i zdravstvena kultura 3	0+2	1	0+2	1
K. Fučkar, J. Vulić	0434	Tjelesna i zdravstvena kultura 4	0+2	1	0+2	1

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski ECTS		ljetni ECTS	
			sem.	sem.	sem.	sem.
H. Vančik	3389	Povijest i filozofija kemije	2+0	1	0+0	0
Ž. Kučan	3157	Praktikum iz biokemije	0+4	3	0+0	0
D. Mrvoš-Sermek	3380	Metodika nastave kemije	2+2	4	2+2	4
D. Mrvoš-Sermek	3382	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+4	4	0+4	4
D. Mrvoš-Sermek	3383	Metodička praksa iz kemije, 90 sati/god.		0		4

Izborni predmeti

U dogovoru s voditeljem diplomskog rada student je dužan upisati i položiti ispite iz **4 predmeta iz grupe izbornih predmeta III. i IV. godine studija** koje nije upisivao tijekom ranijih godina. Koeficijent opterećenja mora iznositi **30 ECTS bodova** u svakom semestru. U koeficijent opterećenja mogu se uračunati i predmeti koje je student odslušao tijekom III. godine ako oni premašuju najmanji broj od 4 izborna predmeta upisana u III. godini studija.

Diplomski rad

Student bira područje diplomskog rada prema osobnom interesu. Nakon savjetovanja s voditeljem godišta, upisuje jedan od sljedećih predmeta:

	3137	Diplomski rad iz organske kemije kemije	0+10	10	0+16	10
	3172	Diplomski rad iz biokemije	0+10	10	0+16	10
	3254	Diplomski rad iz fizikalne kemije	0+10	10	0+16	10
	3392	Diplomski rad iz anorganske kemije	0+10	10	0+16	10

	3432	Diplomski rad iz analitičke kemije	0+10	10	0+16	10
--	------	------------------------------------	------	----	------	----

Nakon izbora područja diplomskog rada student je dužan javiti se izabranom voditelju diplomskog rada i dogovoriti se o temi. Voditelj mora biti stalni ili naslovni nastavnik PMF-a u znanstveno-nastavnom zvanju docent ili višem ili u znanstvenom zvanju znanstveni suradnik ili višem. Ako se eksperimentalni dio diplomskog rada izvodi u laboratoriju ustanove izvan PMF-a, student mora imati i voditelja iz te institucije u zvanju stalni ili naslovni docent ili znanstveni suradnik ili višem. Diplomski rad obvezno sadrži istraživački i metodički dio. Sadržaj metodičkog dijela diplomskog rada dogovara se s nastavnikom metodike nastave kemije. Teme diplomskih radova prihvaćaju se na sjednici Vijeća Kemijskog odsjeka.

Ponuđeni predmeti koji ne ulaze u strukturu studijskog programa smjera profesor kemije mogu se upisati s popisa izbornih predmeta za studijski program diplomirani inženjer kemije i s popisa ponuđenih predmeta uz III. godinu.

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA

ZA UPIS U II. GODINU: Polaganjem ispita iz grupe obveznih predmeta I. godine student je dužan ostv: 36 ECTS bodova. Za upis pojedinih predmeta II. godine student je obvezan ispuniti sljedeće preduvjete

Kôd Predmeti		Kôd Preduvjeti	
3330	Anorganska kemija	3300	Opća kemija
		2164	Fizika 1
		2165	Fizika 2
3114	Organska kemija	3300	Opća kemija
3206	Fizikalna kemija	1311	Matematika 1
		1312	Matematika 2
		2164	Fizika 1
		2165	Fizika 2
3202	Matematičke metode u kemiji	1311	Matematika 1
		1312	Matematika 2
3203	Praktikum na elektroničkom računalu	1311	Matematika 1
		1312	Matematika 2
3401	Analitička kemija 1	3300	Opća kemija
3402	Analitička kemija 2		
3403	Praktikum iz analitičke kemije 1		
3404	Praktikum iz analitičke kemije 2		

ZA UPIS U III. GODINU: Student je dužan položiti ispite iz svih obveznih predmeta I. godine te ostvariti ECTS bodova polaganjem ispita iz grupe obveznih predmeta II. godine. Za upis pojedinih predmeta godine potrebno je ispuniti i sljedeće preduvjete:

Kôd Predmeti		Kôd Preduvjeti	
3153	Opća biokemija	3114	Organska kemija ili
		3206	Fizikalna kemija
3116	Praktikum iz organske kemije 1	3114	Organska kemija
3119	Praktikum iz organske kemije 2	3116	Praktikum iz organske kemije 1
3241	Fizikalno-kemijski praktikum 1	3206	Fizikalna kemija
3243	Fizikalno-kemijski praktikum 2	3241	Fizikalno-kemijski praktikum 1
3117	Fizikalna organska kemija	3114	Organska kemija
		3206	Fizikalna kemija
3120	Kemija prirodnih organskih spojeva	3114	Organska kemija

3237	Kemijska termodinamika	3206	Fizikalna kemija
3218	Kvantna kemija		
3230	Elektrokemija		
3222	Kemijska kinetika		
3361	Kristalokemija	3206	Fizikalna kemija
		5201	Mineralogija
3363	Kemija čvrstog stanja	3206	Fizikalna kemija
		3330	Anorganska kemija
3405	Instrumentalne analitičke metode 1	3401	Analitička kemija 1
		3403	Praktikum iz analitičke kemije 1
		3404	Praktikum iz analitičke kemije 2
		3206	Fizikalna kemija
		3402	Analitička kemija 2 (odslušano)
3407	Instrumentalne analitičke metode 2	3402	Analitička kemija 2
		3405	Instrumentalne analitičke metode 1 (odslušano)
4442	Genomika i računalna biologija	3153	Opća biokemija

Formatted: Font color: Auto

ZA UPIS U IV. GODINU : Student je dužan položiti ispite iz svih obveznih predmeta II. godine te ostvariti ECTS boda iz grupe obveznih predmeta III. godine. Za upis pojedinih predmeta IV. godine potrebnc ispuniti sljedeće preduvjete:

Kôd	Predmeti	Kôd	Preduvjeti
3382	Praktikum iz metodike nastave kemije	3350	Praktikum iz anorganske kemije
		3116	Praktikum iz organske kemije 1
		3119	Praktikum iz organske kemije 2
		3241	Fizikalno-kemijski praktikum 1
		3243	Fizikalno-kemijski praktikum 2

DIPLOMIRANI INŽENJER KEMIJE

Upisom obveznih i izbornih predmeta student je dužan ostvariti 30 ECTS bodova semestralno, odnosno godišnje kako u I., tako i u II. godini studija.

I. i II. godina

Plan i program studija istovjetni su kao na struci KEMIJA - PROFESOR KEMIJE

Nastavnik	III. godina		predavanja + vježbe			
	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.		ljetni sem.	
			ECTS	ECTS	ECTS	ECTS
I. Weygand-Durašević	3153	Opća biokemija	3+1	7	3+1	7
M. Cindrić	3350	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	3	0+4	3
S. Tomić-Pisarović	3116	Praktikum iz organske kemije 1	0+4	3	0+0	0
H. Vančik	3119	Praktikum iz organske kemije 2	0+0	0	0+4	3
N. Kallay	3241	Fizikalno-kemijski praktikum 1	0+4	3	0+0	0
N. Kallay	3243	Fizikalno-kemijski praktikum 2	0+0	0	0+4	3

Izborni predmeti

Student je obvezan upisati 8 od nabrojenih predmeta kako bi koeficijent opterećenja iznosio najmanje 30 ECTS bodova semestralno. Upisani

koje student sluša i polaže na drugim odsjecima PMF-a ili na nekom od fakulteta Sveučilišta.

Nakon izbora područja diplomskog rada student je dužan javiti se izabranom voditelju diplomskog rada i dogovoriti se o temi. Voditelj mora biti stalni ili naslovni nastavnik PMF-a u znanstveno-nastavnom zvanju docent ili višem ili u znanstvenom zvanju znanstveni suradnik ili višem. Ako se eksperimentalni dio diplomskog rada izvodi u laboratoriju ustanove izvan PMF-a, student mora imati i voditelja iz te institucije u zvanju stalni ili naslovni docent ili znanstveni suradnik ili višem. Teme diplomskih radova prihvaćaju se na sjednici Vijeća Kemijskog odsjeka.

izborni predmeti

A. Palković	3122	Viši praktikum iz organske kemije	0+4	4	0+0	0
V. Sunjić	3123	Metode sinteze u organskoj kemiji	2+1	4	0+0	0
H. Vančik	3124	Fotokemija	2+1	4	0+0	0
S. Tomić-Pisarović	3125	Enzimski kataliza u organskoj sintezi	2+1	4	0+0	0
Z. Mihalić	3140	Računalna kemija	0+0	0	2+1	4
M. Flögel	3161	Fizikalna biokemija	0+0	0	2+1	4
K. Barišić	3163	Celularna biokemija	2+1	4	0+0	0
Z. Kučan	3166	Viši praktikum iz biokemije	0+0	0	0+4	4
N. Kallay	3234	Koloidna i međupovršinska kemija	2+1	4	0+0	0
N. Kallay	3245	Fizikalno-kemijski praktikum 3	0+4	4	0+0	0
B. Kovač	3270	Molekulska spektroskopija	2+1	4	0+0	0
Z. Maksić	3271	Simetrija u kemiji	2+1	4	0+0	0
B. Kaitner	3364	Anorganski reakcijski mehanizmi	0+0	0	2+1	4
D. Matković-Čalোগović	3365	Bioanorganska kemija	0+0	0	2+1	4
Z. Vekšli	3366	Struktura i svojstva polimera	2+1	4	0+0	0
E. Meštrović	3367	Kemija materijala	2+1	4	0+0	0
Z. Popović	3394	Kemija organometalnih spojeva	0+0	0	2+1	4
M. Cindrić	3395	Magnetokemija	2+0	4	0+0	0
I. Vicković	3396	Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura	2+1	4	0+0	0
	3398	Viši praktikum iz anorganske kemije	0+4	4	0+0	0
V. Allegretti-Zivčić	3406	Praktikum iz analitičke kemije 3	0+4	4	0+0	0
V. Allegretti-Zivčić	3408	Praktikum iz analitičke kemije 4	0+0	0	0+4	4
V. Vojković	3409	Radiometrijske metode	2+1	4	0+0	0
P. Novak	3413	Spektroskopska strukturalna analiza	2+1	4	0+0	0
V. Delić	4079	Genetičko inženjerstvo u biotehnologiji	1+0	2	1+0	2
V. Delić	4080	Praktikum iz genetičkog inženjerstva u biotehnologiji	0+2	2	0+2	2
E. Salaj-Šmic	4133	Molekularna genetika	2+0	4	2+0	4
G. Pifat-Mrzljak	4440	Molekularna biofizika	2+0	4	2+0	4
G. Pifat-Mrzljak	4441	Praktikum iz molekularne biofizike	0+1	2	0+2	2
B. Lenhard	4442	Genomika i računalna biologija	2+1	4	0+0	0

Formatted: Table Text,
Indent: Left: 0 pt, Right: 0
pt, Hyphenate

Uz kolegij 3398 *Viši praktikum iz anorganske kemije*, upisuje se ime nastavnika kod kojega je student upisao diplomski rad.

Za upis pojedinih predmeta iz ove grupe, potrebno je položiti sljedeće preduvjete:

Kód	Predmeti	Kód	Preduvjeti
3122	Viši praktikum iz organske kemije	3116	Praktikum iz organske kemije 1
		3119	Praktikum iz organske kemije 2
3161	Fizikalna biokemija	3153	Opća biokemija
3166	Viši praktikum iz biokemije		
4079	Genetičko inženjerstvo u		

	biotehnologiji		
4080	Praktikum iz genetičkog inženjerstva u biotehnologiji		
4133	Molekularna genetika		
4440	Molekularna biofizika		
4441	Praktikum iz molekularne biofizike		
4442	Genomika i računalna biologija		
3245	Fizikalno-kemijski praktikum 3	3241	Fizikalno-kemijski praktikum 1
		3243	Fizikalno-kemijski praktikum 2
3367	Kemija materijala	3361	Kristalokemija
		5201	Mineralogija
		3363	Kemija čvrstog stanja
		3402	Analitička kemija 2
3408	Praktikum analitičke kemije 4	3406	Praktikum analitičke kemije 3

Ponudeni predmeti koji ne ulaze u strukturu studijskog programa smjera diplomirani inženjer kemije mogu se upisati s popisa predmeta ponuđenih uz III. godinu smjera profesor kemije.

Formatted: Naslov2, Left, Hyphenate

Deleted: ¶

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA ZA UPIS U II. i III. GODINU

istovjetni su kao na struci
KEMIJA - PROFESOR KEMIJE

ZA UPIS U IV. GODINU: Pored položenih svih ispita iz II. godine student je dužan ostvariti još 24 EC bodova polaganjem ispita s III. godine. Za upis pojedinih predmeta IV. godine potrebno je ispuniti sljedeće preduvjete:

Kôd	Kolegij	Kôd	Preduvjeti
3123	Metode sinteze u organskoj kemiji	3114	Organska kemija
3122	Viši praktikum iz organske kemije	3116	Praktikum iz organske kemije 1
		3119	Praktikum iz organske kemije 2
3245	Fizikalno-kemijski praktikum 3	3241	Fizikalno-kemijski praktikum 1
		3243	Fizikalno-kemijski praktikum 2
3398	Viši praktikum iz anorganske kemije	3350	Praktikum iz anorganske kemije
3408	Praktikum analitičke kemije 4	3406	Praktikum iz analitičke kemije 3
3161	Fizikalna biokemija	3153	Opća biokemija
3166	Viši praktikum iz biokemije		
4440	Molekularna biofizika		
4441	Praktikum iz molekularne biofizike		
4079	Genetičko inženjerstvo u biotehnologiji		
4080	Praktikum iz genetičkog inženjerstva u biotehnologiji		
4133	Molekularna genetika		

RASPORED ISPITA
za akademsku godinu 2005. / 2006.

Raspored ispita Kemijskog odsjeka odnosi se na studente smjera profesor kemije i diplomirani inženjer kemije te za studente smjer profesor biologije i kemije i profesor fizike i kemije za kolegije koje su upisali na Kemijskom odsjeku PMF-a.

U danu određenom za održavanje ispita na pojedinom Zavodu (npr. ponedjeljak 5.09.2005. ZAVOD ZA OPĆU I ANORGANSKEMIJU) održavaju se ispiti iz svih kolegija koje predaju nastavnici (i vanjski suradnici) tog Zavoda za sve smjerove studija. Svaki Zavod, sukladno broju prijavljenih studenata odlučiti da li će se ispiti održati u jednom ili dva dana te objaviti raspored i vrijeme održavanja ispita pojedinog predmeta. Ispiti iz stranih jezika i ponuđenih predmeta (Sociologija znanosti, Psihologija odgo obrazovanja, Didaktika, Opća pedagogija) održavat će se prema dogovoru s predmetnim nastavnikom.

BIOLOŠKI ODSJEK

<http://zg.biol.pmf.hr>

10.000 Zagreb, Rooseveltov trg 6

Tel.: 01+4877700, Fax: 01+4826260

Pročelnik: prof. dr. sc. Anđelka Plenković-Moraj

USTROJ ODSJEKA

Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Rooseveltov trg 6

Zoolozijski zavod, Rooseveltov trg 6

Zavod za animalnu fiziologiju, Rooseveltov trg 6

Zavod za molekularnu biologiju, Horvatovac 102a

U sastavu Odsjeka djeluju:

Katedra za metodiku nastave biologije

Katedra za tjelesnu i zdravstvenu kulturu PMF-a

Središnja biološka knjižnica

KADROVI I STUDENTI

47 nastavnika

4 asistenta

51 znanstveni novak

14 stručnih suradnika

18 tehničara

838 studenata

30 djelatnika Botaničkog vrta

BIOLOGIJA DANAS

Živimo u doba najuzbudljivijih bioloških otkrića kojima svakodnevno doznajemo nešto novo o strukturi i funkciji živih sustava. Pretežno deskriptivne znanosti, biologija se razvila u egzaktnu prirodnu znanost koja s jednakim interesom proučava živa bića prirodnom okolišu, kao što planira i provodi eksperimente u laboratoriju. Polazeći od jedinke kao cjeline i stanice kao osnovne jedinice života, biolozi, zajedno sa znanstvenicima drugih područja prirodoslovlja, otkrivaju molekularni i submolekularni temelj živog svijeta. Otkrivaju tajne nasljeđivanja i složene procese koji omogućuju da se genetički zapis ostvari u nekom od brojnih i neizmjerljivo razno oblika života na Zemlji. Biološka otkrića pokreću nove tehnologije u proizvodnji hrane i lijekova, a za napredak moderne medicine veći zaslugu imaju molekularno-biološka i biomedicinska istraživanja. Biolozi također istražuju one više integracijske cjeline poput organizama, populacija i životnih zajednica ekosustava. Zanimaju ih prilagodba živih bića na uvjete okoliša, njihovo ponašanje kroz evoluciju od zajedničkog pretka.

ZNANSTVENI RAD

Istraživanja koja se provode u okviru više od dvadeset znanstvenih i istraživačkih projekata na Biološkom odsjeku vrlo su razno istražuje se raznolikost živog svijeta na molekularnoj i staničnoj razini (molekularna biologija, genetika, imunologija, molekularna biomedicina, razvojna biologija, virologija, biologija stanice), na razini organizama, od mikroorganizama, algi i gljiva do biljaka i živo (mikrobiologija, botanika, zoologija). Također su intenzivna ekološka istraživanja biljnog i životinjskog carstva koja uključuju teren laboratorijski rad. Primjena ekologije u zaštiti biološke i krajobrazne raznolikosti zasniiva se na interdisciplinarnom prist znanstvenika i stručnjaka iz različitih znanstvenih polja. Cilj istraživanja su nove znanstvene spoznaje o živome svijetu na Zemlji će pridonijeti svekolikom napretku našeg društva.

PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI (studenti upisani 2005./2006.)*

- Cjelovit preddiplomski i diplomski studij biologije i kemije, smjer nastavnički, trajanje nastave 5 godina
- Preddiplomski studij biologije, trajanje nastave 3 godine
 - Diplomski studij biologije, trajanje nastave 2 godine
 - Diplomski studij ekologije i zaštite prirode, trajanje nastave 2 godine
- Preddiplomski studij molekularne biologije, trajanje nastave 3 godine
 - Diplomski studij molekularne biologije, trajanje nastave 2 godine
- Preddiplomski studij znanosti o okolišu, trajanje nastave 3 godine
 - Diplomski studij znanosti o okolišu, trajanje nastave 2 godine

* Studente koji su ove godine upisali studij očekuju novi studijski programi prilagođeni smjericama Bolonjskog procesa. Po nc studijskim programima, u akad. god. 2005./2006., odvijat će se samo nastava na prvoj godini studija.

AKADEMSKA ZVANJA

- Profesor biologije i kemije
- Prvostupnik biologije
 - Magistar biologije
 - Magistar ekologije i zaštite prirode
- Prvostupnik molekularne biologije
 - Magistar molekularne biologije
- Prvostupnik znanosti o okolišu
 - Magistar znanosti o okolišu

ZAPOŠLJAVANJE

Integralni preddiplomski i diplomski studij biologije i kemije obrazuje nastavnike Prirode, Biologije i Kemije u osnovnim, sred školama i gimnazijama. Profesori biologije i kemije neophodni su za funkcioniranje obrazovanja u državnim i privatnim škola Prvostupnici biologije i molekularne biologije završetkom preddiplomskog studija stječu znanja i vještine nužne za obavljanje tehni poslova vezanih uz istraživanja iz biologije, biotehnologije i ostalih znanstvenih prirodoslovnih grana te praktično primjenjuju rezul istraživanja na području industrije, poljoprivrede, biomedicine i zdravstva te ostalim područjima gdje su potrebna biokemij biofizikalna, molekularnogenetička, mikrobiološka, stanično- i neurobiološka znanja i metode, kao i u područjima gdje su potre znanja i metode iz fiziologije, istraživanja simbioza, razvojne biologije, populacijske biologije i evolucije, parazitologije i epidemiolo biologije sisavaca i kukaca, ekologije te zaštite prirode i okoliša. Stečena znanja na diplomskim studijima biologije i molekular biologije omogućuju zapošljavanje u znanstvenim institucijama (istraživači, asistenti i znanstveni suradnici), u medicins farmaceutskim, dijagnostičkim, forenzičkim i drugim laboratorijima i biotehnološkim kompanijama (voditelji laboratorija) u poljoprivn šumarstvu, zaštiti prirode i okoliša te u državnim institucijama, ali i u privatnom poduzetništvu. Prvostupnici znanosti o okc osposobljavaju se za obavljanje složenijih laboratorijskih poslova, a magistri znanosti o okolišu za voditelje stručnih služb nacionalnim parkovima i parkovima prirode, u Državnoj upravi za uređenje prostora i zaštitu prirode, u javnim tvrtkama za upravlja gospodarenje prostorom (Hrvatske vode, Hrvatske šume, Hrvatske ceste).

CJELOVIT PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ BIOLOGIJE I KEMIJE

(profesor biologije i kemije/ profesor kemije-biologije)

U svakom semestru potrebno je postići najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 ECTS bodova

I. godina			<i>predavanja + seminari+ vježbe</i>			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	Zimski sem.	ECTS	Ljetni sem.	ECTS
A. Plenković-Moraj	B04008	Alge i gljive	2+0+2	4		
G. Lacković G. Klobučar	B04148	Opća zoologija	2+0+2	3		
B. Kaitner		Opća kemija	4+2+0	9		
A. Hergold-Brundić		Praktikum opće kemije 1 i 2	0+0+4	5	0+0+4	4
P. Goldstein		Matematika	4+4+0	9		
M. Krsnik-Rasol, V. Besendorfer S. Jelenić	BO4176	Stanična i molekularna biologija			2+0+3	6
B. Mitić, G. Rusak	BO4149	Morfologija i anatomija biljaka			2+0+2	5
V. Vojković		Analitička kemija			3+2+0	6
D. Kunstelj		Fizika			4+4+0	9

* Studenti izvan satnice upisuju Tjelesnu i zdravstvenu kulturu u I i II godini studija

PREDDIPLOMSKI STUDIJ BIOLOGIJE

(prvostupnik biologije)

U svakom semestru potrebno je postići najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 ECTS bodova

I. godina			<i>predavanja + seminari + vježbe</i>			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	Zimski sem.	ECTS	Ljetni sem.	ECTS
N. Strukan		Opća i anorganska kemija	3+1+3	9		
M. Krsnik-Rasol, V. Besendorfer, S. Jelenić	BO4001	Stanična i molekularna biologija	3+2+3	10		
R. Erben	BO4002	Opća zoologija	2+0+2	5		
		Matematika	2+0+3	6		
B. Mitić, G. Rusak	BO4003	Morfologija i anatomija biljaka			2+0+3	6
B. Stilić, M. Krajačić	BO4004	Mikrobiologija			4+0+3	9
H. Vančik		Organska kemija			2+0+2	5
S. Popović		Fizika			2+0+2	5
		Osnove statistike			2+0+2	5

* Studenti izvan satnice upisuju Tjelesnu i zdravstvenu kulturu u I i II godini studija

PREDDIPLOMSKI STUDIJ MOLEKULARNE BIOLOGIJE

(prvostupnik molekularne biologije)

U svakom semestru potrebno je postići najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 ECTS bodova

I. godina			<i>predavanja + seminari + vježbe</i>			
<i>Nastavnik</i>	<i>Kód</i>	<i>Obvezni predmeti</i>	Zimski sem.	ECTS	Ljetni sem.	ECTS
V. Vrdoljak		Opća i anorganska kemija	4+2+4	12		
M. Krsnik-Rasol, V. Besendorfer	BO4027	Biologija stanice	3+0+3	8		
M. Kučinić	BO4028	Zoologija	4+0+4	10		
T. Nikolić	BO4029	Botanika			4+0+4	10
S. Tomić-Pisarović		Organska kemija			2+1+3	8
		Matematika			3+0+2	6
S. Popović		Fizika			2+0+3	6

* Studenti izvan satnice upisuju Tjelesnu i zdravstvenu kulturu u I i II godini studija

PREDDIPLOMSKI STUDIJ ZNANOSTI O OKOLIŠU

(prvostupnik znanosti o okolišu)

U svakom semestru potrebno je postići najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta

I. godina			<i>predavanja + seminar + vježbe</i>			
<i>Nastavnik</i>	<i>Kód</i>	<i>Obvezni predmeti</i>	Zimski sem.	ECTS	Ljetni sem.	ECTS
D. Mrvoš-Sermek		Opća kemija	2+1+2	6		
B. Primc Habdija	BO4212	Osnove biologije	2+0+2	5		
T. Marjanac		Opća geologija	2+0+2	5		
G. Nogo		Matematika 1	2+0+1	4		
D. Mrvoš-Sermek		Anorganska kemija			2+0+2	5
D. Tibljaš		Mineralogija			3+0+1	4
B. Primc Habdija, D. Viličić	BO4162	Protisa			3+0+3	7
Z. Liber, T. Nikolić	BO4163	Sistematska botanika			2+0+2	5
D. Orešić	GGP1021	Hidrogeografija			2+0+1	4
		Izborni sadržaji	120	10	45	5

Izborni predmeti

		Onečišćenje atmosfere i globalno zagrijavanje	2+0+0	2		
G. Nogo		Matematika 2	2+0+1	4		
Z. Stiperski	GGD1120	Geografske osnove globalizacije	2+1+0	4		
E. Prohić		Legislativa u zaštiti prirode	2+0+0	2		

UVJETI PRIJELAZA U II GODINU STUDIJA

CJELOVIT PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ **BIOLOGIJA I KEMIJA**

(profesor biologije i kemije)

ZA UPIS U 2. GODINU: potrebno je položiti sve predmete iz 1. godine

PREDDIPLOMSKI STUDIJSKI PROGRAM **BIOLOGIJA**

(prvostupnik biologije)

ZA UPIS U 2. GODINU: potrebno je položiti sve predmete iz 1. godine

PREDDIPLOMSKI STUDIJSKI PROGRAM **MOLEKULARNA BIOLOGIJA**

(prvostupnik molekularne biologije)

ZA UPIS U 2. GODINU: potrebno je položiti sve predmete iz 1. godine

PREDDIPLOMSKI STUDIJSKI PROGRAM **ZNANOSTI O OKOLIŠU**

(prvostupnik znanosti o okolišu)

ZA UPIS U 2. GODINU: potrebno je položiti sve predmete iz 1. godine

PREDUVJETI ZA UPIS POJEDINIH PREDMETA DRUGE GODINE STUDIJA

CJELOVIT PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ **BIOLOGIJA I KEMIJA**

KOLEGIJ 2. GODINE	PREDUVIJET S 1. GODINE
Mikrobiologija	Stanična i molekularna biologija
Beskralješnjaci	Opća zoologija
Anatomija čovjeka	Opća zoologija
Fizikalna kemija 1	Opća kemija, Matematika, Fizika
Anorganska kemija	Opća kemija
Fizikalna kemija 2	Opća kemija, Matematika, Fizika
Genetika	Stanična i molekularna biologija
Sistematska botanika	Alge i gljive, Morfologija i anatomija biljaka
Kralješnjaci	Opća zoologija
Praktikum analitičke i fizikalne kemije	Opća kemija, Analitička kemija, Praktikum iz opće i anorganske kemije i 2

PREDDIPLOMSKI STUDIJSKI PROGRAM BIOLOGIJA

KOLEGIJ 2. GODINE	PREDUVIJET S 1. GODINE
Genetika	Stanična i molekularna biologija
Opća ekologija	Opća zoologija, Morfolog. i anatomija biljaka, Mikrobiologija
Protista	Stanična i molekularna biologija
Beskralježnjaci	Opća zoologija
Biokemija	Opća i anorganska kemija, Organska kemija
Sistematska botanika	Morfologija i anatomija biljaka
	Matematika, Osnove statistike, Fizika

PREDDIPLOMSKI STUDIJSKI PROGRAM MOLEKULARNA BIOLOGIJA

KOLEGIJ 2. GODINE	PREDUVIJET S 1. GODINE
Biokemija 1	Opća i anorganska kemija, Organska kemija
Bakteriologija	Biologija stanice
Osnove statistike	Matematika
Genetika	Biologija stanice
Fiziologija bilja	Botanika, Biologija stanice
Virologija	Biologija stanice
Fizikalna kemija	Opća i anorganska kemija, Matematika, Fizika
	Zoologija

PREDDIPLOMSKI STUDIJSKI PROGRAM ZNANOSTI O OKOLIŠU

KOLEGIJ 2. GODINE	PREDUVIJET S 1. GODINE
Organska kemija	Opća kemija, Anorganska kemija
Invertebrata	Osnove biologije
Petrologija	Opća geologija, Mineralogija
Opća ekologija	Osnove biologije
Klimatologija	Hidrogeografija
Fizikalna kemija	Opća kemija, Anorganska kemija, Matematika 1
Vertebrata	Osnove biologije
Mikrobiologija	Osnove biologije
Dinamika atmosfere i mora	Hidrogeografija
Geomorfologija	Opća geologija

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI (studenti upisani 2004./2005. i ranije)*

- ! Profesor biologije, trajanje nastave 4 godine
- ! Profesor biologije i kemije, trajanje nastave 4 godine
- ! Diplomirani inženjer biologije
 - smjer: molekularna biologija, trajanje nastave 4 godine
 - smjer: ekologija, trajanje nastave 4 godine

* Budući da studente koji su ove godine upisali studij očekuju novi studijski programi prilagođeni smjericama Bolonjskog procesa nastava po starim studijskim programima u šk. god. 2005./2006. odvijat će se na II, III i IV godini studija.

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI

- ! Profesor biologije, trajanje nastave 4 godine
- ! Profesor biologije i kemije, trajanje nastave 4 godine
- ! Diplomirani inženjer biologije
 - smjer: molekularna biologija, trajanje nastave 4 godine
 - smjer: ekologija, trajanje nastave 4 godine

AKADEMSKA ZVANJA

1. Profesor biologije
Biologiae professor
2. Profesor biologije i kemije
Biologiae et chemiae professor
3. Diplomirani inženjer biologije (smjer: molekularna biologija)
Biologiae ingeniarius diplomate probatus - sectione Biologiae molecularis
4. Diplomirani inženjer biologije (smjer: ekologija)
Biologiae ingeniarius diplomate probatus - sectione Oecologiae

PROFESOR BIOLOGIJE I KEMIJE

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	predavanja + vježbe			
			zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
N. Krajč-Klobučar	4049	Embriologija i histologija životinja	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz embriologije i histologije	0+2		0+0	
M. Pavlica	4083	Genetika	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz genetike	0+0		0+2	
M. Krajačić	4156	Osnove mikrobiologije	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz osnova mikrobiologije	0+0		0+2	
S. Jelenić	4158	Osnove molekularne biologije	2+1	2	0+0	0
A. Plenković-Moraj	4174	Biologija alga i gljiva	2+0	5	0+0	0
		Praktikum iz biologije alga i gljiva	0+3		0+0	
B. Primc-Habdija	4178	Biologija beskraljjevnjaka	0+0	0	2+0	5
		Praktikum iz beskraljjevnjaka	0+0		0+3	
N. Strukan	3332	Anorganska kemija	2+1	3	2+1	3

A. Deljac	3113	Organska kemija	4+1	4	4+1	4
V. Vojković	3421	Analitička kemija	2+1	3	2+1	3
V. Vojković	3423	Praktikum iz analitičke kemije	0+4	3	0+4	3
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	2	2+0	2
K. Fučkar, J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1
B. Primc-Habdija, A. Plenković-Moraj	4188	Terenska nastava iz botanike i zoologije 120 sati/god.		3		1

Terenska nastava se upisuje i izvodi u dogovoru s voditeljima terenske nastave

III. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
	4067	Animalna fiziologija	2+0	4	2+0	4
		Praktikum iz animalne fiziologije	0+2		0+2	
B. Pevalek-Kozlina	4077	Fiziologija bilja	2+0	4	2+0	5
		Praktikum iz fiziologije bilja	0+2		0+3	
Z. Liber	4176	Kormofita	0+0	0	2+0	5
		Praktikum iz kormofita	0+0		0+3	
M. Mrakovčić	4180	Biologija kralježnjaka	2+0	5	0+0	0
		Praktikum iz kralježnjaka	0+3		0+0	
I. Radanović	4402	Metodika nastave biologije	2+0	2	2+0	2
N. Strukan	3352	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	3	0+0	0
	3151	Biokemija	2+1	2	2+1	2
T. Cvitaš	3208	Fizikalna kemija	4+2	4	4+2	4
N. Kallay	3235	Osnovni praktikum iz fizikalne kemije	0+0	0	0+4	3
S. Tomić-Pisarović	3129	Praktikum iz organske kemije	0+4	3	0+0	0
I. Strugar	0012	Didaktika	2+0	2	2+0	2
M. Mrakovčić, Z. Liber	4189	Terenska nastava iz botanike i zoologije 120 sati/god.		1		3

Terenska nastava se upisuje i izvodi u dogovoru s voditeljima terenske nastave

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
Z. Mihaljević	4033	Ekologija životinja i zoogeografija	2+0	4	2+0	4
		Praktikum iz ekologije životinja i zoogeografije	0+2		0+2	
M. Kalafatić	4059	Evolucija	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz evolucije	0+2		0+0	
V. Hršak	4088	Geobotanika i ekologija bilja	2+0	3	2+0	5
		Praktikum iz geobotanike i ekologije bilja	0+1		0+3	
M. Mrakovčić	4199	Zaštita prirode	2+1	2	0+0	0
I. Radanović	4403	Praktikum iz metodike nastave biologije	0+2	2	0+2	2
I. Radanović	4404	Seminar iz metodike nastave biologije	2+0	1	2+0	1
I. Radanović	4405	Metodička praksa iz biologije 60 sati/god.		4		0
I. Weygand-Đurašević	3182	Praktikum iz biokemije	0+0	0	0+4	3
H. Vančik	3389	Povijest i filozofija kemije	2+0	2	0+0	0
D. Mrvoš-Sermek	3381	Metodika nastave kemije	2+2	3	2+2	3
D. Mrvoš-Sermek	3385	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+4	3	0+4	3
V. Hršak, Z. Mihaljević	4190	Terenska nastava iz ekologije 120 sati/god.		0		4

Terenska nastava se upisuje i izvodi u dogovoru s voditeljima terenske nastave

Izborni predmeti: upisuje se jedan od sljedećih programa ovisno o usmjerenju diplomskog rada. Upisuje se ime nastavnika-voditelja.

Usmjerenje: BIOLOGIJA

	4028	Diplomski rad	0+2	2	0+2	5
--	------	---------------	-----	---	-----	---

Usmjerenje: KEMIJA

	3139	Diplomski rad iz organske kemije	0+2	2	0+2	5
--	------	----------------------------------	-----	---	-----	---

	3174	Diplomski rad iz biokemije	0+2	2	0+2	5
	3256	Diplomski rad iz fizikalne kemije	0+2	2	0+2	5
	3393	Diplomski rad iz anorganske kemije	0+2	2	0+2	5
	3434	Diplomski rad iz analitičke kemije	0+2	2	0+2	5

PROFESOR BIOLOGIJE

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta. Najviše 3 ECTS boda po semestru priznaje se za upis kolegija iz drugih prirodoslovnih struka.

II. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
I. Habdija	4009	Avertebrata	2+0	5	2+0	5
		Praktikum iz avertebrata	0+3		0+3	
G. Lacković-Venturin	4047	Histologija i embriologija životinja	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz histologije i embriologije životinja	0+2		0+0	
M. Pavlica	4084	Genetika	2+0	4	2+0	4
		Praktikum iz genetike	0+2		0+2	
S. Jelenić	4158	Osnove molekularne biologije	2+1	2	0+0	0
A. Plenković-Moraj	4186	Alge i gljive	1+0	3	1+0	3
		Praktikum iz alga i gljiva	0+2		0+2	
D. Jalšovec	4003	Anatomija čovjeka	0+0	0	2+1	3
M. Krajačić	4008	Virologija	0+0	0	2+0	3
		Praktikum iz virologije	0+0		0+1	
	3180	Biokemija	2+1	3	2+1	3
S. Tomić-Pisarović	3162	Praktikum iz organske kemije i biokemije	0+4	3	0+0	0
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	2	2+0	2
K. Fučkar, J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1
I. Habdija,	4188	Terenska nastava iz botanike i zoologije 120 sati/god.		0		4
A. Plenković-Moraj						

Izborni predmeti:

B. Mitić	4211	Nomenklatura i determinacija biljaka	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz nomenklature i determinacije bilja	0+0		0+2	
N. Kallay	3213	Osnove fizikalne kemije	2+0	2	2+0	2
N. Kallay	3238	Osnovni praktikum iz fizikalne kemije	0+0	0	0+4	3
V. Vojković	3451	Analitička kemija	2+1	3	2+1	3
V. Vojković	3453	Praktikum iz analitičke kemije	0+0	0	0+4	2
P. Goldstein	1421	Matematika *	2+1	2	2+1	2
M. Huzak	1433	Statistika *	2+1	3	0+0	0
Z. Bajraktarević	5105	Geologija s paleontologijom	2+2	4	0+0	0

* - preduvjet za upis predmeta Računalski praktikum na III godini i Software u biologiji na IV godini

III. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
Z. Tadić	4065	Animalna fiziologija	2+0	5	2+0	4
		Praktikum iz animalne fiziologije	0+2		0+2	
B. Pevalek-Kozlina	4075	Fiziologija bilja	2+0	4	2+0	5
		Praktikum iz fiziologije bilja	0+2		0+3	
Z. Liber	4104	Kormofita	2+0	4	2+0	4
		Praktikum iz kormofita	0+2		0+2	
M. Mrakovčić	4105	Vertebrata	2+0	4	2+0	4
		Praktikum iz vertebrata	0+2		0+2	
Z. Dolenc	4117	Metodika nastave biologije	2+0	2	2+0	2
I. Strugar	0012	Didaktika	2+0	2	2+0	2
Z. Liber, M. Mrakovčić	4189	Terenska nastava iz botanike i		2		2

		zoologije 120 sati/god.				
--	--	-------------------------	--	--	--	--

Izborni predmeti

P. Rudan	4006	Antropologija	2+0	2	0+0	0
M. Kučinić	4051	Entomologija	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz entomologije	0+2		0+0	
I. Habdija	4061	Filogenija životinja	0+0	0	2+0	2
J. Balabanić	4062	Filozofija biologije	0+0	0	2+0	2
	4093	Hortikultura	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz hortikulture	0+0		0+2	
G. Rusak	4111	Bioaktivne tvari iz biljaka	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz bioaktivnih tvari iz biljaka	0+0		0+2	
A. Marinculić	4160	Parazitologija	2+2	4	0+0	0
M. Kalafatić	4407	Evolucija čovjeka	2+1	3	0+0	0
I. Radanović	4409	Aktivno učenje u nastavi biologije	0+0	0	2+1	3
J. Balabanić	4410	Povijest biologije	2+0	2	0+0	0
G. Igaly	1432	Računalski praktikum *	0+0	0	0+3	3

* samo ako je apsolviran predmet Statistika

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
I. Ternje	4034	Ekologija životinja i zoogeografija	2+0	4	2+0	4
		Praktikum iz ekologije i zoogeografije	0+2		0+2	
M. Kalafatić	4057	Evolucija	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz evolucije	0+2		0+0	
V. Hršak	4086	Geobotanika i ekologija bilja	2+0	3	2+0	5
		Praktikum iz geobotanike i ekologije bilja	0+1		0+3	
A. Požar-Domac	4015	Biologija mora	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz biologije mora	0+0		0+2	
Z. Doleneć	4118	Praktikum iz metodike nastave biologije	0+2	2	0+2	2
Z. Doleneć	4119	Seminar iz metodike nastave biologije	2+0	1	2+0	1
Z. Doleneć	4120	Metodička praksa iz biologije 60 sati/god.		4		0
V. Hršak, I. Ternje	4190	Terenska nastava iz ekologije 120 sati/god.		0		4
	4028	Diplomski rad	0+2	5	0+2	2

Izborni predmeti

S. Mišetić	4001	Akvakultura	0+0	0	2+0	3
		Praktikum iz akvakulture	0+0		0+1	
J. Topić	4038	Ugroženost i zaštita kopnenih staništa u Hrvatskoj	0+0	0	2+0	2
I. Habdija	4061	Filogenija životinja	0+0	0	2+0	2
J. Balabanić	4062	Filozofija biologije	0+0	0	2+0	2
I. Bašić	4097	Imunologija	1+0	3	1+0	3
		Praktikum iz imunologije	0+2		0+2	
I. Habdija	4109	Limnologija	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz limnologije	0+2		0+0	
V. Besendorfer, K. Brčić-Kostić	4164	Populacijska genetika	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz populacijske genetike	0+0		0+2	
T. Legović	4173	Software u biologiji *	0+2	2	0+0	0
M. Mrakovčić	4199	Zaštita prirode	2+1	3	0+0	0
J. Balabanić	4410	Povijest biologije	2+0	2	0+0	0

* upis je moguć samo ako je apsolviran predmet Računalski praktikum

DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

Smjer: ekologija

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta. Najviše 3 ECTS boda po semestru priznaje se za upis kolegija iz drugih prirodoslovnih struka.

II. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
I. Habdija	4011	Avertebrata	2+0	5	2+0	5
		Praktikum iz avertebrata	0+3		0+3	
D. Papeš	4081	Genetika	2+0	5	2+0	4
		Praktikum iz genetike	0+2		0+2	
M. Kerovec	4143	Opća ekologija	2+0	2	0+0	0
M. Krajačić	4149	Opća virologija	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz opće virologije	0+0		0+2	
S. Jelenić	4158	Osnove molekularne biologije	2+1	2	0+0	0
D. Viličić	4184	Alge i gljive	1+0	3	1+0	3
		Praktikum iz alga i gljiva	0+2		0+2	
	3181	Biokemija	2+1	3	2+1	3
S. Tomić-Pisarović	3162	Praktikum iz organske kemije i biokemije	0+4	3	0+0	0
K. Fučkar, J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1
I. Habdija, D. Viličić	4188	Terenska nastava iz botanike i zoologije 120 sati/god.		0		4

Izborni predmeti						
N. Kralj-Klobučar	4043	Embriologija životinja	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz embriologije životinja	0+2		0+0	
G. Lacković-Venturin	4091	Histologija životinja	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz histologije životinja	0+0		0+2	
A. Marinčević	4160	Parazitologija	2+2	4	0+0	0
B. Mitić	4211	Nomenklatura i determinacija biljaka	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz nomenklature i determinacije biljaka	0+0		0+2	
N. Kallay	3214	Osnove fizikalne kemije	2+1	3	2+1	3
M. Huzak	1433	Statistika *	2+1	3	0+0	0
G. Igaly	1432	Računalski praktikum *	0+0	0	0+3	3

* označeni predmeti su preduvjeti za upis predmeta Modeliranje u ekologiji na III godini i Software u biologiji na IV godini

III. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
I. Bašić, Z. Tadić	4069	Animalna fiziologija	2+0	4	2+0	5
		Praktikum iz animalne fiziologije	0+2		0+2	
I. Regula	4071	Fiziologija bilja	2+0	4	2+0	5
		Praktikum iz fiziologije bilja	0+2		0+3	
T. Nikolić	4103	Kormofita	2+0	4	2+0	4
		Praktikum iz kormofita	0+2		0+2	
M. Mrakovčić	4106	Vertebrata	2+0	4	2+0	4
		Praktikum iz vertebrata	0+2		0+2	
A. Požar-Domac	4013	Biološka oceanografija	4+0	6	0+0	0
		Praktikum iz biološke oceanografije	0+2		0+0	
T. Nikolić, M. Mrakovčić, A. Požar-Domac	4189	Terenska nastava iz botanike i zoologije 120 sati/god.		0		4

Izborni predmeti						
S. Mišetić	4001	Akvakultura	0+0	0	2+1	3
I. Bašić	4030	Ekološka imunologija	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz ekološke imunologije	0+0		0+2	
I. Habdija	4061	Filogenija životinja	0+0	0	2+0	2
J. Balabanić	4062	Filozofija biologije	0+0	0	2+0	2

A. Požar-Domac	4090	Gospodarenje morem i zaštita	0+0	0	2+0	2
D. Viličić	4127	Mikrobiologija ekosustava	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz mikrobiologije ekosustava	0+2		0+0	
M. Kučinić	4166	Primijenjena entomologija	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz primijenjene entomologije	0+0		0+2	
N. Ljubešić	4193	Uvod u elektronsku mikroskopiju	0+0	0	1+2	3
G. Klobučar	4210	Biotestovi	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz biotestova	0+2		0+0	
T. Legović	4217	Modeliranje u ekologiji *	2+1	3	0+0	0
N. Kallay	3240	Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0	0+4	3
M. Ahel	3456	Analitička kemija	2+1	3	2+1	3
A. Gojmerac-Ivšić	3455	Praktikum iz analitičke kemije	0+0	0	0+4	4
M. Juračić	5114	Geologija mora	2+1	3	0+0	0

* samo ako su apsolvirani predmeti Računalski praktikum i Statistika

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
M. Kerovec	4035	Ekologija životinja s biocenologijom	2+0	5	2+0	5
		Praktikum iz ekologije životinja s biocenologijom	0+3		0+3	
J. Topić	4037	Ekologija bilja	2+0	4	2+0	3
		Praktikum iz ekologije bilja	0+2		0+2	
O. Springer	4041	Ekotoksikologija	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz ekotoksikologije	0+2		0+0	
M. Kalafatić	4053	Evolucija	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz evolucije	0+0		0+2	
V. Hršak	4085	Geobotanika	0+0	0	2+0	2
M. Mrakovčić	4199	Zaštita prirode	2+1	3	0+0	0
I. Tjerneš	4200	Zoogeografija	2+0	2	0+0	0
M. Kerovec, J. Topić	4190	Terenska nastava iz ekologije 120 sati		0		4
	4028	Diplomski rad	0+2	2	0+2	5

Izborni predmeti

B. Pevalak-Kozlina	4029	Ekofiziologija bilja	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz ekofiziologije bilja	0+0		0+2	
Z. Seletković	4032	Ekologija šuma	2+0	2	2+0	2
J. Topić	4038	Ugroženost i zaštita kopnenih staništa u Hrvatskoj	0+0	0	2+0	2
B. Primc-Habdija, D. Viličić	4039	Ekologija protista	2+0	3	0+0	0
		Praktikum iz ekologije protista	0+1		0+0	
G. Rusak	4111	Bioaktivne tvari iz biljaka	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz bioaktivnih tvari iz biljaka	0+0		0+2	
F. Bašić	4163	Agroekologija	0+0	0	2+0	2
V. Besendorfer, K. Brčić-Kostić	4164	Populacijska genetika	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz populacijske genetike	0+0		0+2	
I. Habdija	4168	Primijenjena hidrobiologija	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz primijenjene hidrobiologije	0+2		0+0	
V. Garaj-Vrhovac	4170	Radiobiologija	2+0	3	0+0	0
		Praktikum iz radiobiologije	0+1		0+0	
T. Legović	4173	Software u biologiji *	0+2	2	0+0	0
O. Springer	4209	Osnove patofiziologije	1+0	1	0+0	0
M. Mrakovčić	4214	Ihtiologija slatkih voda	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz ihtiologije slatkih voda	0+0		0+2	
Z. Tadić	4312	Ponašanje životinja	0+0		2+0	3
		Praktikum iz ponašanja životinja	0+0		0+1	
J. Balabanić	4410	Povijest biologije	2+0	2	0+0	0

M. Juračić	5121	Geologija zaštite okoliša	2+0	2	0+0	0
J. Sremac	5140	Paleoekologija	0+0	0	2+1	3

* upis je moguć samo ako je apsolviran predmet Modeliranje u ekologiji

DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

Smjer: molekularna biologija

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta. Najviše 3 ECTS boda po semestru priznaje se za upis kolegija iz drugih prirodoslovnih struka.

II. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
D. Papeš	4082	Osnove genetike	2+0	5	2+0	5
		Praktikum iz osnova genetike	0+2		0+2	
Z. Mihaljević	4144	Opća ekologija	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz opće ekologije	0+2		0+0	
D. Škorić	4197	Virologija	2+0	5	0+0	0
		Praktikum iz virologije	0+3		0+0	
Ž. Kučan	3155	Biokemija 1 i 2	2+1	4	2+1	4
Ž. Kučan	3183	Praktikum iz biokemije	0+0	0	0+4	4
S. Tomić	3127	Praktikum iz organske kemije	0+3	3	0+0	0
V. Tomišić	3215	Osnove fizikalne kemije	2+1	4	2+1	4
N. Kallay	3239	Osnovni praktikum iz fizikalne kemije	0+0	0	0+4	4
K. Fučkar, J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1

Izborni predmeti

D. Jalšovec	4003	Anatomija čovjeka	0+0	0	2+1	3
P. Rudan	4006	Antropologija	2+0	2	0+0	0
A. Plenković-Moraj	4175	Biologija alga i gljiva	0+0	0	2+0	5
		Praktikum iz biologije alga i gljiva	0+0		0+3	
Z. Liber	4177	Kormofita	0+0	0	2+0	5
		Praktikum iz kormofita	0+0		0+3	
B. Primc-Habdija	4179	Biologija beskrležnjaka	0+0	0	2+0	5
		Praktikum iz beskrležnjaka	0+0		0+3	
M. Mrakovčić	4181	Biologija kralješnjaka	0+0	0	2+0	5
		Praktikum iz kralješnjaka	0+0		0+3	
T. Bakran-Petricioli	4218	Osnove biologije mora	2+0	2	0+0	0
A. Deljac	3121	Kemija prirodnih organskih spojeva	0+0	0	2+1	3
M. Ahel	3452	Analitička kemija	2+1	3	2+1	3
A. Gojmerac-Ivšić	3458	Praktikum iz analitičke kemije	0+0	0	0+4	2
M. Huzak	1433	Statistika *	2+1	3	0+0	0

* označeni predmeti su preduvjeti za upis predmeta Software u biologiji na IV godini

III. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
O. Springer, N. Oršolić	4063	Animalna fiziologija	2+0	5	2+0	5
		Praktikum iz animalne fiziologije	0+2		0+2	
Ž. Vidaković-Cifrek	4073	Fiziologija bilja	2+0	4	2+0	5
		Praktikum iz fiziologije bilja	0+2		0+3	
D. Leljak-Levanić	4113	Mehanizmi biljnog razvitka	2+0	2	1+0	4
		Praktikum iz biljnog razvitka	0+0		0+2	
	4440	Molekularna biofizika	2+0	3	2+0	4
		Praktikum iz molekularne biofizike	0+1		0+1	
E. Salaj-Šmic	4133	Molekularna genetika	2+0	5	2+0	5
		Praktikum iz molekularne genetike	0+2		0+2	
N. Kralj-Klobučar	4048	Histologija i embriologija životinja	0+0	0	2+0	5
		Praktikum iz histologije i embrio-	0+0		0+2	

		logije				
I. Weygand-Đurašević	3160	Biokemija 3	2+1	4	0+0	0

Izborni predmeti

J. Balabanić	4062	Filozofija biologije	0+0	0	2+0	2
M. Čurković Perica	4114	Metode istraživanja nukleinskih kiselina	1+0	3	0+0	0
		Praktikum iz metoda istraživanja nukleinskih kiselina	0+2		0+0	
B. Nagy	4131	Genom čovjeka	0+0	0	2+0	2
V. Garaj-Vrhovac	4170	Radiobiologija	2+0	3	0+0	0
		Praktikum iz radiobiologije	0+1		0+0	
D. Škorić	4182	Subviralne infektivne molekule	1+0	3	0+0	0
		Praktikum iz subviralnih infektivnih molekula	0+2		0+0	
N. Ljubešić	4193	Uvod u elektronsku mikroskopiju	0+0	0	1+2	3
G. Klobučar	4210	Biotestovi	2+0	4	0+0	0
		Praktikum iz biotestova	0+2		0+0	
M. Krsnik-Rasol	4308	Metode istraživanja proteina	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz metoda istraživanja proteina	0+0		0+2	
K. Vlahoviček	4406	Bioinformatika	0+0	0	1+2	3
M. Kalafatić	4407	Evolucija čovjeka	2+1	3	0+0	0

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
V. Delić	4079	Genetičko inženjerstvo u biotehnologiji	1+0	3	1+0	3
		Praktikum iz genetičkog inženjerstva u biotehnologiji	0+2		0+2	
I. Bašić, N. Oršolić	4099	Imunologija i imunogenetika	1+0	3	1+0	3
		Praktikum iz imunologije i imunogenetike	0+2		0+2	
J. Ban	4107	Kultura animalnih stanica	1+0	3	0+0	0
		Praktikum iz kulture animalnih stanica	0+2		0+0	
B. Nagy	4115	Metode istraživanja u molekularnoj biologiji	1+0	4	1+0	4
		Praktikum iz metoda istraživanja u molekularnoj biologiji	0+3		0+3	
B. Nagy	4137	Mutagenеза i kancerogeneza	2+0	3	0+0	0
		Praktikum iz mutagenезе i karcinogeneze	0+1		0+0	
O. Springer	4141	Neurofiziologija i endokrinologija	2+0	3	1+0	3
		Praktikum iz neurofiziologije i endokrinologije	0+1		0+2	
M. Kalafatić	4055	Evolucija	0+0	0	2+0	4
		Praktikum iz evolucije	0+0		0+2	
S. Jelaska	4121	Metodologija znanstvenog rada	0+0	0	1+0	2
		Praktikum iz metodologije znanstvenog rada	0+0		0+1	
	4028	Diplomski rad	0+2	2	0+2	5

Izborni predmeti

V. Zoldoš	4025	Molekularna citogenetika	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz molekularne citogenetike	0+0		0+2	
G. Lacković-Venturin	4027	Citokemija i histokemija	1+0	3	0+0	0
		Praktikum iz citokemije i histokemije	0+2		0+0	
V. Kerhin-Brkljačić	4095	Imunokompetentnost i transplantacija	1+0	3	0+0	0
		Praktikum iz imunokompetentnosti i	0+2		0+0	

		transplantacije				
Z. Tadić, N. Oršolić	4101	Komparativna imunologija	0+0	0	2+0	3
		Praktikum iz komparativne imunologije	0+0		0+1	
G. Rusak	4111	Bioaktivne tvari iz biljaka	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz bioaktivnih tvari iz biljaka	0+0		0+2	
I. Bašić, B. Malenica	4147	Opća onkologija	1+0	3	0+0	0
		Praktikum iz opće onkologije	0+2		0+0	
V. Delić	4155	Osnove biotehnologije	0+0	0	2+0	2
V. Besendorfer, K. Brčić-Kostić	4164	Populacijska genetika	0+0	0	1+0	3
		Praktikum iz populacijske genetike	0+0		0+2	
M. Antica	4165	Mehanizmi stanične diferencijacije	1+0	3	0+0	0
		Praktikum iz mehanizama stanične diferencijacije	0+2		0+0	
T. Legović	4173	Software u biologiji *	0+2	2	0+0	0
Z. Vidaković-Cifrek	4215	Fiziologija stresa u biljaka	1+0	3	0+0	0
		Praktikum iz fiziologije stresa u biljaka	0+2		0+0	
M. Ilakovac-Kveder	4310	Biomembrane	0+0	0	1+2	3
I. Valpotić	4311	Imunost sluznica	1+0	2	0+0	0
		Praktikum iz imunosti sluznica	0+1		0+0	
	3161	Fizikalna biokemija	0+0	0	2+1	3
I. Vicković	3397	Kristalografija makromolekula	0+0	0	2+1	3

* upisuje se samo ako su apsolvirani predmeti Računalski praktikum i Statistika

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA PROFESOR BIOLOGIJE I KEMIJE

ZA UPIS U III. GODINU: potrebno je položiti sve upisane kolegije iz I. godine, postići 40 bodova s II. godine i u okviru toga položiti iz predmeta Organska kemija.

ZA UPIS U IV. GODINU: potrebno je položiti sve upisane kolegije iz II. godine, postići 35 bodova s III. godine i u okviru toga položiti ispite iz predmeta: Metodika nastave biologije, Kormofita i Biologija kralježnjaka.

PROFESOR BIOLOGIJE

ZA UPIS U III. GODINU: potrebno je položiti sve upisane kolegije iz I. godine, postići 40 bodova s II. godine i u okviru toga položiti ispite iz predmeta: Genetika, Anatomija čovjeka i Biokemija.

ZA UPIS U IV. GODINU: potrebno je položiti sve upisane kolegije iz II. godine, postići 35 bodova s III. godine i u okviru toga položiti ispite iz predmeta: Metodika nastave biologije, Vertebrata i Kormofita.

DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

smjer: ekologija

ZA UPIS U III. GODINU: potrebno je položiti sve upisane kolegije iz I. godine, postići 40 bodova s II. godine i u okviru toga položiti ispite iz predmeta: Biokemija, Avertebrata te Alge i gljive.

ZA UPIS U IV. GODINU: potrebno je položiti sve upisane kolegije iz II. godine, postići 35 bodova s III. godine i u okviru toga položiti ispite iz predmeta: Vertebrata, Kormofita i Biološka oceanografija.

DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

smjer: molekularna biologija

ZA UPIS U III. GODINU: potrebno je položiti sve upisane kolegije iz I. godine, postići 40 bodova s II. godine i u okviru toga položiti ispite iz predmeta: Osnove genetike, Osnove fizikalne kemije i Biokemija I i II.

ZA UPIS U IV. GODINU: potrebno je položiti sve upisane kolegije iz II. godine, postići 35 bodova s III. godine i u okviru toga položiti ispite iz predmeta Molekularna genetika, Biokemija III i Animalna fiziologija.

Studenti Biološkog odsjeka u mogućnosti su tijekom apsolviranskog roka upisati razliku predmeta za drugi smjer na osnovi Reda predavanja. Polaganje utvrđene razlike podliježe novčanoj nadoknadi, a student dobiva i diplomu onog smjera kojeg je odabrao.

GEOLOŠKI ODSJEK

<http://geol.gfz.hr>

10000 Zagreb, Horvatovac bb

Tel.: 01+4605999, Fax: 01+4605998

Pročelnik: prof. dr. sc. Ladislav Palinkaš

e-mail: geol.odsjek@geol.pmf.hr

USTROJSTVO ODSJEKA

Geološko-paleontološki zavod, Horvatovac 102a

Mineraloško-petrografski zavod, Horvatovac bb

KADROVI I STUDENTI

21 nastavnika

13 znanstvenih novaka

4 tehničara

300 studenata

GEOLOGIJA DANAS

Zemlja je dinamičan sustav, podložan stalnim promjenama, što nameće potrebu za kontinuiranim istraživanjima i novim tumačenjima. To geologiju čini jednom od najdinamičnijih znanstvenih disciplina. Raznolikost geoloških istraživanja je doista velika, kao i njihov komplementarnost drugim prirodnim znanostima. Proučava se građa minerala, postanak stijena, migracija elemenata, postanak lež mineralnih sirovina, građa, sistematika i način života nekadašnjih životinja i biljaka, evolucija života na Zemlji, procesi u današnjim nekadašnjim morima, jezerima, pustinjama i ledenjacima, na obalama i planinama, kao i promjene i nestanak pojedinih okoliša. Za se istražuje podzemna i površinska voda, promjene na površini Zemlje, funkcioniranje današnjih okoliša i utjecaj čovjeka, odnosno problemi održivog razvitka i gospodarenja prostorom, gibanja Zemljine kore i njezino lomljenje i savijanje, kretanje magme i njezino hlađenje, topljenje i pretvorba stijena u dubini kore, rad vulkana te mnoge druge pojave i procesi, koji se ne mogu obuhvatiti običnim nabranjem.

ZNANSTVENI RAD

Na Odsjeku se njeguje znanstveno istraživanje u svim poljima geologije i mineralogije - u sedimentologiji i stratigrafiji, taložnim bazenima, geologiji okoliša, geologiji i zaštiti krša, potpovršinskoj geologiji, evoluciji, paleontologiji i biostratigrafiji, u geološkoj mineralogiji s kristalografijom, petrologiji magmatskih i metamorfnih stijena, petrologiji sedimentnih stijena, geologiji mora, recen sedimentaciji, itd.

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI usklađeni s Bolonskim procesom (upisuju se od ak. godine 2005/06)

Preddiplomski studij geologije, trajanje nastave: 3 godine

Preddiplomski studij znanosti o okolišu, trajanje nastave: 3 godine

(u suradnji s Biološkim i Geografskim odsjekom)

Diplomski studij geologije, trajanje nastave: 2 godine

smjer: geologija i paleontologija

smjer: mineralogija i petrologija

Diplomski studij geologije zaštite okoliša, trajanje nastave: 2 godine

Diplomski studij znanosti o okolišu, trajanje nastave: 2 godine

(u suradnji s Biološkim i Geografskim odsjekom)

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI (upisuju se 2. i više godine)

! **Profesor geologije i geografije**, trajanje nastave: 4 godine

(u suradnji s Geografskim odsjekom)

! **Diplomirani inženjer geologije**, trajanje nastave: 4 godine

smjer: geologija i paleontologija

smjer: mineralogija i petrologija

DIPLOMSKI RAD

Diplomski rad na geološkom odsjeku specifičan je po tome što najčešće obuhvaća samostalno terensko istraživanje, nakon kojeg prikupljeni uzorci istražuju laboratorijski uz primjenu raznovrsnih metoda i tehnika, počev od mikroskopskih istraživanja pa do rendgenskih i kemijskih analiza. Područja istraživanja vrlo su različita i obuhvaćaju gotovo cijeli teritorij Hrvatske, pa i šira područja. Ovakav rad iziskuje psihofizičku spremnost studenata i samostalnost u radu, uz nužno dobro razvijen prostorni zor.

AKADEMSKA ZVANJA (prema Bolonjskom procesu)

1. Prvostupnik geologije
2. Prvostupnik znanosti o okolišu
3. Magistar geologije (prema smjerovima)
4. Magistar znanosti o okolišu

AKADEMSKA ZVANJA

1. Profesor geologije i geografije

Geologiae et geographiae professor

2. Diplomirani inženjer geologije (oba smjera)

Geologiae ingeniarius diplomate probatus

POSTDIPLOMSKI STUDIJ

Diplomiranim studentima koji na dodiplomskom studiju pokažu posebno zanimanje za struku i postignu dobre rezultate, omogućer da nakon završetka studija nastave studirati i stjecati znanja na postdiplomskom studiju. Tu se njeguje znanstveno usavršavanje svim poljima znanstvene djelatnosti odsjeka. Studij uključuje savladavanje teorijskih osnova, metoda i tehnika istraživanja, te usvajanje predznanja bitnih za istraživanje i razumijevanje problematike određenih tema. Studenti upisuju predmete koji su dobrim dijelom slobodno izabrani iz popisa od oko 40 predmeta. Najvažniji dio studija je znanstveno-istraživački rad na vlastitoj temi pod mentorstvom iskusnog znanstvenika i nastavnika, a završava izradom magistarskog rada, odnosno doktorske teze.

POSTDIPLOMSKA AKADEMSKA ZVANJA

1. Magistar prirodnih znanosti, polje geoznanosti, grana geologija i mineralogija

Magister scientiarum naturalium ad geoscientias - geologiam et mineralogiam pertinentium

2. Doktor prirodnih znanosti, polje geoznanosti, grana geologija

Doctor scientiarum naturalium ad geoscientias – geologiam et mineralogiam pertinentium

ZAPOŠLJAVANJE

Geologe danas zapošljavaju geološke istraživačke i obrazovne ustanove (instituti, fakulteti, muzeji), consulting poduzeća, službe očuvanje okoliša i prostorno planiranje, organizacije za istraživanje, eksploataciju i preradu prirodnih sirovina, građevinska poduzeća (prvenstveno ona koje se bave izgradnjom prometnica, brana, energetskih objekata, odlagališta otpada i opasnih tvari), industrije cementa, stakla, keramike, abraziva, gnojiva. Očekuje se da će geologe zapošljavati i županije i općine za stručni dio otvaranja kamenoloma, pješčara, ciglana, vodozahvatne radove, prostorno planiranje, i zaštitu okoliša. Studenti koji se odluče za nastavnički profil geologije i geografije pronaći će nastavničko mjesto u školama, ali i u drugim djelatnostima kao što je zaštita prirode i okoliša, prostorno planiranje, upravljanje nacionalnim parkovima i parkovima prirode, te turizmu.

PROFESOR GEOLOGIJE I GEOGRAFIJE

Napomena: od akademske godine 2005/06 ne upisuju se studenti na prvu godinu smjer: prof. geologije i geografije

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

II. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
I. Gušić	5110	Historijska geologija	2+1	4	2+1	3
V. Bermanec	5208	Sistematska mineralogija	2+1	4	2+1	3
D. Kurtanjek	5204	Sedimentologija 1	2+1	3	0+0	0
E. Mrinjek	5209	Sedimentologija 2	0+0	0	2+1	3
J. Sremac	5111	Paleontologija 1	1+1	2	0+0	0
Z. Bajraktarević	5112	Paleontologija 2	0+0	0	1+1	2
D. Bucković, D. Kurtanjek, E. Mrinjek	5003	Terenska nastava iz geologije, 60 sati/god.		1		2
I. Nejašmić	6217	Demogeografija	2+0	2	2+0	2
		Seminar iz demogeografije	0+1	1	0+1	1
A. Bognar	6215	Geomorfologija	2+0	2	2+0	2
		Seminar iz geomorfologije	0+1	1	0+1	1
D. Orešić	6211	Hidrogeografija	2+0	2	2+0	2
		Seminar iz hidrogoreografije	0+1	1	0+1	1
B. Fürst-Bjeliš	6219	Historijska geografija	2+0	2	2+0	2
A. Bognar, D. Orešić, B. Fürst-Bjeliš, I. Nejašmić	6269	Terenska nastava iz geografije, 60 sati/god.		1		2
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	2	2+0	2
Izborni predmeti: upisuje se jedan predmet, a može se polagati i prije završetka predavanja						
	0031	Engleski jezik 2	0+2	1	0+2	1
	0035	Njemački jezik 2	0+2	1	0+2	1
Ponudjen predmet: ne ulazi u strukturu studijskog programa profila profesor geologije i geografije:						
M. Bogunović	6210	Pedogeografija	0+0	0	2+0	2

III. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
D. Balen	5210	Magmatske i metamorfne stijene	2+1	3	1+1	2
V. Tomić	5116	Geološke karte	1+2	1	1+2	2
S. Bahun	5115	Geologija i hidrogeologija krša	2+0	2	0+0	0
V. Čosović	5113	Mikrofosili i okoliši	1+1	2	0+0	0
D. Tibljaš, E. Prohić	5213	Determinativne metode u mineralogiji i petrologiji	1+2	2	1+2	2
Z. Bajraktarević, D. Bucković, J. Zupanić	5118	Geološki seminar	0+1	1	0+1	1
V. Tomić	5006	Terenska nastava iz geologije, 30 sati/god.		0		1
D. Balen	5007	Terenska nastava iz petrologije, 30 sati/god.		0		1
D. Njegač, R. Henkel	6316	Urbana geografija	2+0	2	2+0	2
M. Ilić	6303	Ekonomska geografija	2+0	2	2+0	2
M. Ilić	6317	Prometna geografija	2+0	2	0+0	0
M. Ilić	6377	Seminar iz prometne geografije	0+1	1	0+0	0
D. Pejnović	6310	Ruralna geografija	2+0	2	2+0	2
D. Pejnović	6324	Seminar iz ruralne geografije	0+0	0	0+1	1
Z. Stiperski	6319	Industrijska geografija	0+0	0	2+0	2
		Seminar iz industrijske geografije	0+0	0	0+1	1
M. Sić	6309	Geografija Europe	2+0	2	2+0	2
Z. Stiperski, M. Ilić D. Njegač, R. Henkel, D. Pejnović	6322	Terenska nastava iz geografije, 60 sati/god.		0		2
Z. Curić	6260	Metodika nastave geografije	2+0	2	0+0	0
D. Kurtanjek	5245	Metodika nastave geologije	0+0	0	2+0	2
V. Andrić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2	2+1	2
M. Cindrić	0012	Didaktika	2+0	2	2+0	2
Izborni predmeti: Bira se jedan dvosemestralni ili dva jednosemestralna predmeta, tj. po jedan u zimskom i u ljetnom semestru.						

S. Ščavničar	5211	Mineralne sirovine	1+1	2	1+1	1
E. Prohić	5212	Uvod u geokemiju	0+0	0	2+0	1
I. Gušić	5117	Paleontološki aspekti evolucije	2+0	2	0+0	0
S. Lozić	6311	Geografija Rusije	0+0	0	2+0	1
A. Filipčić	6315	Australija s Oceanijom	2+0	2	0+0	0
R. Henkel	6325	Zemlje u razvoju	2+0	2	0+0	0

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
E. Mrinjek	5149	Globalna tektonika	1+0	1	2+0	2
M. Juračić	5165	Geologija mora	2+1	3	0+0	0
L. Palinkaš	5214	Praktikum iz mineralogije i petrologije 1	1+2	3	0+0	0
B. Cvetko Tešović, E. Prohić	5215	Geološki seminar	0+1	1	0+1	1
J. Benić	5124	Geologija Hrvatske	0+0	0	1+0	1
B. Cvetko Tešović, D. Bucković	5008	Terenska nastava iz geologije, 45 sati/god.		0		1
V. Bermanec	5009	Terenska nastava iz mineralogije, 30 sati/god.		1		0
D. Njegač	6408	Geografija Hrvatske	2+0	2	2+0	2
D. Njegač	6489	Seminar iz Geografije Hrvatske	0+2	1	0+2	1
Z. Curić	6417	Turistička geografija	1+0	1	1+0	1
D. Orešić	6422	Geografija mora	1+1	2	1+1	2
A. Bognar, M. Juračić	6262	Geoznanstvene osnove zaštite okoliša	1+0	1	1+0	1
D. Pejnović	6407	Geografija Jugoistočne Europe	2+0	2	0+0	0
Z. Stiperski	6420	Azija	2+0	2	0+0	0
L. Šakaja	6410	Angloamerika	2+0	2	0+0	0
Z. Curić, D. Njegač	6424	Terenska nastava iz geografije, 90 sati/god.		0		3
Z. Curić	6261	Seminar iz metodike nastave geografije	0+3	2	0+0	0
D. Kurtanjek	5246	Seminar iz metodike nastave geologije	0+0	0	0+3	2

Izborni predmeti: bira se po jedan kolegij u zimskom i u ljetnom semestru.

B. Cvetko Tešović	5120	Primijenjena geologija	2+0	2	0+0	0
L. Palinkaš	5230	Praktikum iz mineralogije i petrologije 2	0+0	0	0+2	2
S. Faivre	6415	Latinska Amerika	0+0	0	2+0	2
D. Feletar	6416	Afrika	0+0	0	2+0	2
L. Šakaja	6425	Kulturna geografija	0+0	0	2+0	2
A. Filipčić	6314	Australija s Oceanijom	2+0	2	0+0	0

Izborni predmeti: upisuje se jedan od sljedećih programa ovisno o usmjerenju diplomskog rada. Upisuje se ime nastavnika-voditelja stručnog dijela diplomskog rada i ime nastavnika-voditelja metodičkog dijela diplomskog rada.

Usmjerenje: GEOLOGIJA

	5022	Diplomski rad	0+3	2	0+5	8
	5024	Seminar uz diplomski rad	0+2	2	0+2	3

Usmjerenje: GEOGRAFIJA

	6434	Diplomski rad	0+3	2	0+5	8
	6435	Seminar uz diplomski rad	0+2	2	0+2	3

PREDDIPLOMSKI STUDIJ GEOLOGIJE (prema Bolonjskom procesu)

I. godina

I. semestar			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
V. Hari	5112	Matematika I	2+1	4		
A. Hergold-Brundić	5118	Kemija I	2+2	5		
D. Tibljaš	5001	Opća mineralogija	3+3	7		
B. Cvetko Tešović	5002	Fizička geologija	3+3	7		
J. Sremac, V. Čosović	5003	Opća paleontologija	3+3	7		

II. semestar			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
V. Hari	5113	Matematika II			2+1	4
A. Hergold-Brundić	5119	Kemija II			2+2	5
A. Tonejc	5114	Fizika			3+2	6
V. Bermanec	5004	Sistematska mineralogija			3+3	7
B. Primc Habdija	5115	Osnove biologije			2+1	3
	5092	Terenska nastava iz geologije I			60 sati	5

Tjelesna kultura, Strani jezik

DIPLOMIRANI INŽENJER GEOLOGIJE

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

Napomena: od akademske godine 2005/06 studenti prve godine se upisuju prema preddiplomskom studiju usklađenom s Bolonjskim procesom

II. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
I. Gušić	5110	Historijska geologija	2+1	4	2+1	5
V. Bermanec	5217	Sistematska mineralogija	2+1	4	1+1	4
S. Međimorec	5218	Mikrofiziografija minerala	2+4	5	0+0	0
D. Balen	5219	Petrologija magmatskih i metamorfnih stijena	0+0	0	3+3	5
J. Zupanić	5231	Petrologija sedimenata	1+3	3	2+3	4
S. Markušić	7036	Geofizika	2+1	3	0+0	0
F. Šumanovac	5805	Metode geofizičkih istraživanja	2+2	3	0+0	0
	5144	Seminar *	0+1	1	0+1	1
J. Sremac	5142	Paleontologija bezkralježnjaka \$	2+2	4	0+0	0
Z. Bajraktarević	5143	Paleontologija kralježnjaka \$	0+0	0	2+1	3
A. Gojmerac-Ivšić	3454	Analitička kemija #	2+1	2	2+1	2
A. Gojmerac-Ivšić	3457	Praktikum iz analitičke kemije #	0+3	2	0+3	2
D. Bucković, V. Bermanec, D. Balen, D. Kurtanek	5012	Terenska nastava iz geologije, 90 sati/god.		0		4
J. Vulić, K. Fučkar	0011	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1

* Svakog semestra upisuje se seminar iz jednog od predmeta koji se slušaju u tom semestru. Student se na početku semestra prijavljuje nastavniku kod kojeg želi upisati seminar.
\$ Označeni predmeti obvezni su za smjer (GP) Geologija i paleontologija – vidi III. godinu.

Označeni predmeti obvezni su za smjer (MP) Mineralogija i petrologija – vidi III. godinu.

Izborni predmeti: biraju se dva predmeta, tj. po jedan u svakom semestru

V. Bermanec	5229	Mineralogija nesilikata	0+0	0	2+1	3
S. Jelenić	4158	Osnove molekularne biologije	2+0	2	0+0	0
M. Orlić,	7037	Dinamika atmosfere i mora	0+0	0	2+1	3
Z. Bencetić-Klaić						
M. Kerovec	4143	Opća ekologija	2+0	2	0+0	0

III. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
E. Prohić, L. Palinkaš	5221	Geokemija	2+1	4	2+1	4
E. Prohić	5202	Statistička analiza u geologiji	2+2	4	0+0	0
E. Prelogović	5806	Strukturna geologija	0+0	0	2+2	4
V. Tomić	5126	Geološko kartiranje	2+4	5	1+3	2
A. Bačani	5807	Hidrogeologija 1	2+2	4	0+0	0
L. Palinkaš	5244	Geologija mineralnih ležišta	0+0	0	3+1	4
V. Tomić	5021	Terenska nastava iz geološkog kartiranja, 60 sati/god.		2		2
E. Prelogović	5020	Terenska nastava iz strukturne geologije, 15 sati/god.		0		1
A. Bačani	5019	Terenska nastava iz hidrogeologije 8 sati/god.		1		0
L. Palinkaš	5017	Terenska nastava iz geologije mineralnih ležišta, 15 sati/god.		0		1

Studenti upisuju sve kolegije iz jedne od dviju skupina. Za upis predmeta 5145 Taložni bazeni i 5015 Terenska nastava iz taložnih bazena potrebno je položiti 5231 Petrologiju sedimentata te uspješno obaviti 5012 Terensku nastavu iz geologije.

(A) Geološko-paleontološka skupina

V. Jurak	5808	Inženjerska geologija	0+0	0	2+1	3
Z. Hertz	5804	Geologija kaustobiolita	2+2	4	0+0	0
Z. Bajraktarević	5127	Mikropaleontologija 1	0+0	0	1+2	2
Lj. Babić	5145	Taložni bazeni	2+1	4	1+1	2
Lj. Babić	5146	Seminar iz taložnih bazena	0+0	0	0+2	1
T. Marjanac	5147	Stratigrafska klasifikacija i korelacija	2+0	2	0+0	0
Lj. Babić	5015	Terenska nastava iz taložnih bazena 45 sati/god.		0		2
I. Gušić, D. Bucković	5004	Geološko kartiranje - samostalni terenski rad, 45 sati/god.		0		2

(B) Mineraloško-petrološka skupina

S. Ščavničar	5203	Mineralogija	2+1	3	2+2	5
D. Balen	5232	Petrologija magmatskih i metamorfnih stijena 2	0+0	0	2+2	5
V. Bermanec	5222	Mikrofiziografija stijena	0+3	4	0+0	0
D. Balen,	5233	Seminar iz mineralogije ili petrologije	0+0	0	0+1	1
V. Bermanec						
	5234	Terenski praktikum	0+2	1	0+1	1
V. Bermanec,	5014	Terenska nastava iz mineralogije i petrologije, 45 sati/god.		2		0
D. Balen						

† Upisuje se jedan od nastavnika s MP smjera

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
Lj. Babić	5148	Elementi znanstvenog rada	1+1	2	0+0	0
E. Mrinjek	5149	Globalna tektonika	1+0	1	2+0	2
M. Juračić	5131	Geologija krša #	2+0	2	0+0	0
J. Beniћ	5124	Geologija Hrvatske	0+0	0	1+0	1
J. Beniћ	5125	Seminar iz geologije Hrvatske	0+0	0	0+1	1

M. Juračić	5121	Geologija zaštite okoliša	2+0	2	0+0	0
L. Palinkaš	5247	Osnove izotopne geologije	1+0	1	0+0	0
E. Prohić, D. Tibljaš	5248	Osnove elementne i fazne analize	1+0	1	1+1	2
L. Palinkaš, E. Prohić, V. Bermanec	5237	Praktikum iz elementne i fazne analize \$	0+2	1	0+1	1
J. Benić	5013	Terenska nastava iz geologije Hrvatske, 45 sati/god		2		0
	5023	Diplomski rad	0+5	4	0+5	8
	5025	Seminar uz diplomski rad	0+2	2	0+2	3

označen predmet obavezan je za GP smjer

\$ označen predmet obavezan je za MP smjer

Izborni predmeti: Na temelju dogovora s voditeljem godišta i voditeljem diplomskog rada student u zimskom i ljetnom semestru upisuje kolegije vrednovane s 12 bodova. Pri tome student GP smjera obavezno upisuje jedan predmet iz skupine B, a student MP smjera barem jedan predmet iz skupine A. Seminar se upisuje samo uz upis istoimenog predmeta.

(A) Geološko-paleontološka skupina

Z. Bajraktarević	5155	Mikropaleontologija 2	1+3	4	0+0	0
V. Čosović	5156	Paleoekologija	0+0	0	2+1	4
V. Čosović	5157	Seminar iz paleoekologije	0+0	0	0+1	1
I. Gušić	5158	Povijest geologije	0+0	0	2+0	3
I. Gušić	5117	Paleontološki aspekti evolucije	2+0	3	0+0	0
E. Prelogović	5813	Strukturna geomorfologija	1+2	4	0+0	0
M. Juračić	5159	Seminar iz geologije krša	0+1	1	0+0	0
M. Juračić	5114	Geologija mora	2+1	4	0+0	0
M. Juračić	5161	Seminar iz geologije mora	0+1	1	0+0	0
Lj. Babić	5162	Geološki seminar	0+1	1	0+0	0
V. Čosović	5150	Metode paleontoloških istraživanja	1+3	4	0+0	0
J. Sremac	5151	Paleobotanika	0+0	0	1+1	3
A. Alajbeg, V. Čosović	5152	Geološke i geokemijske metode u naftnim istraživanjima	0+0	0	2+1	4
I. Gušić	5153	Seminar iz stratigrafije	0+1	1	0+1	1
Z. Bajraktarević	5154	Seminar iz paleontologije kraljevnjaka	0+0	0	0+1	1
T. Bakran-Petricioli	4218	Osnove biologije mora	2+0	2	0+0	0
Lj. Babić	5166	Geološki hazardi	2+1	4	0+0	0

(B) Mineraloško-petrološka skupina

S. Međimorec	5225	Teodolitna određivanja minerala	1+2	4	1+2	4
T. Cvitaš	3206	Fizikalna kemija	3+2	5	3+2	5
Z. Meić	3405	Instrumentne analitičke metode 1	2+1	4	0+0	0
V. Allegretti-Živčić	3406	Praktikum iz analitičke kemije 3	0+4	4	0+0	0
L. Palinkaš	5238	Geokemija magmatskih i metamorfnih stijena	2+1	4	0+0	0
E. Prohić	5239	Geokemija sedimenata	2+1	4	0+0	0
G. Kniewald, V. Bermanec	5240	Gemologija	1+1	2	1+1	2
E. Prohić, V. Bermanec	5241	Software u geologiji	0+2	2	0+2	2
E. Prohić	5242	Geokemija okoliša	0+0	0	2+1	4
Lj. Babić	5145	Taložni bazeni	2+1	4	1+1	2
Lj. Babić	5146	Seminar iz taložnih bazena	0+0	0	0+2	1
L. Palinkaš	5243	Metode geokemijskih istraživanja mineralnih ležišta	2+1	4	0+0	0
D. Matković-Čalogović	3361	Kristalokemija	2+1	4	0+0	0
D. Matković-Čalogović	3363	Kemija čvrstog stanja	0+0	0	2+1	4

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA

PROFESOR GEOLOGIJE I GEOGRAFIJE

ZA UPIS U III. GODINU potrebno je položiti sve predmete s I. godine i prikupiti 36 bodova s druge godine, a među položenim predmetima moraju biti:

5110	Historijska geologija	6215	Geomorfologija
5208	Sistematska mineralogija	6217	Demogeografija

ZA UPIS U IV. GODINU potrebno je položiti sve predmete s I. i II. godine i sakupiti 36 bodova s treće godine, a među položenim predmetima mora biti:

5245	Metodika nastave geologije	6260	Metodika nastave geografije
------	----------------------------	------	-----------------------------

PREDDIPLOMSKI STUDIJ GEOLOGIJE

ZA UPIS U II. GODINU potrebno je sakupiti 60 ECTS bodova
Omogućeno slušanje kolegija na višoj godini uz položene predmetne preduvjete.

DIPLOMIRANI INŽENJER GEOLOGIJE

ZA UPIS U III. GODINU potrebno je položiti sve predmete s I. godine i prikupiti 36 bodova s druge godine, a među položenim ispitima moraju biti:

5110	Historijska geologija	5231	Petrologija sedimenata
------	-----------------------	------	------------------------

ZA UPIS U IV. GODINU potrebno je položiti sve predmete s I. i II. godine i prikupiti 36 bodova s treće godine.

RASPORED ISPITA

za akademsku godinu 2005. / 2006.

satničar Geološkog odsjeka: dr. sc. Nenad Tomašić

Za informacije o ispitima nastavnika drugih odsjeka, pogledati u knjižici na stranicama matičnih odsjeka.

MINERALOŠKO-PETROGRAFSKI ZAVOD

- D. Balen** petkom u 1. i 3. tjednu ispitnog roka, petkom u izvanrednom ispitnom roku
V. Bermanec srijedom u 1. i 3. tjednu ispitnog roka, srijedom u izvanrednom ispitnom roku
D. Kurtanjek **Sedimentologija 1** utorkom u 1. i 3. tjednu ispitnog roka
- Petrologija s mineralogijom** srijedom u 1 i 3. tjednu ispitnog roka
Osnove petrologije i mineralogije četvrtkom u 1. i 3. tjednu ispitnog roka
Metodika nastave geologije četvrtkom u 1. i 3. tjednu ispitnog roka
- S. Međimorec** 30.11.2005., 19.04., 14.06., 28.06., 12.07., 06.09., 20.09.2006.
L. Palinkaš 08.11., 02.12.2005., 03.02., 17.02., 21.03., 18.04., 20.06., 04.07., 12.09., 19.09.2006.
E. Prohić *po dogovoru*
S. Ščavničar *po dogovoru*
D. Tibljaš **Mineralogija** (studenti kemije), **Opća mineralogija**,
Osnove elementne i fazne analize
u izvanrednim ispitnim rokovima srijedom
srijedom u 1. i 3. tjednu zimskog i ljetnog ispitnog roka, te srijedom u 2. i 4. tjednu jesenskog ispitnog roka
- Determinativne metode u mineralogiji i petrologiji**
u izvanrednim ispitnim rokovima četvrtkom
četvrtkom u 1. i 3. tjednu zimskog i ljetnog ispitnog roka, te četvrtkom u 2. i 4. tjednu jesenskog ispitnog roka

N. Tomašić srijedom u 1. i 3. tjednu ispitnog roka, srijedom u izvanrednom ispitnom roku
J. Zupanić po dogovoru

GEOLOŠKO-PALEONTOLOŠKI ZAVOD

Lj. Babić 1. i 3. ponedjeljka u redovnim ispitnim rokovima, ponedjeljkom u izvanrednom ispitnom roku.
S. Bahun četvrtkom - po dogovoru
Z. Bajraktarević u izvanrednim ispitnim rokovima po dogovoru
Paleontologija 2, Paleontologija kraljevnjaka
2. i 4. srijede u redovnim ispitnim rokovima, srijedom u izvanrednom ispitnom roku.
Mikropaleontologija, Mikroskopska istraživanja fosila
2. i 4. četvrtka u redovnim ispitnim rokovima, četvrtkom u izvanrednom ispitnom roku.
Geologija s paleontologijom
1. i 3. utorka u redovnim ispitnim rokovima, utorkom u izvanrednom ispitnom roku.
četvrtkom u ispitnim rokovima
J. Benić
D. Bucković 2. i 4. srijede u redovnim ispitnim rokovima, u izvanrednim ispitnim rokovima po dogovoru
B. Cvetko Tešović 2. i 4. utorka u redovnim ispitnim rokovima, u izvanrednim ispitnim rokovima po dogovoru
V. Čosović 1. i 3. petka u redovnim ispitnim rokovima, u izvanrednim ispitnim rokovima po dogovoru
I. Gušić 2. i 4. četvrtka u redovnim ispitnim rokovima, četvrtkom u izvanrednom ispitnom roku.
V. Jelaska po dogovoru
M. Juračić 1. i 3. četvrtka u redovnim ispitnim rokovima, četvrtkom u izvanrednom ispitnom roku.
T. Marjanac **Opća geologija, Fizička geologija**
2. i 4. srijede u redovnim ispitnim rokovima, u izvanrednim ispitnim rokovima po dogovoru
Stratigrafska klasifikacija i korelacija - po dogovoru
A. Moro 1. i 3. četvrtka u redovnim ispitnim rokovima, četvrtkom u izvanrednom ispitnom roku.
E. Mrinjek po dogovoru
J. Sremac 2. i 4. srijede u redovnim ispitnim rokovima, u izvanrednim ispitnim rokovima po dogovoru
V. Tomić 1. i 3. petka u redovnim ispitnim rokovima, u izvanrednim ispitnim rokovima po dogovoru

GEOGRAFSKI ODSJEK

<http://www.geog.pmf.hr>

10 000 Zagreb, Marulićev trg 19

Tel.: 01+4895400, Tel/Fax: 01+4895440

pročelnik: prof.dr.sc. Zoran Curić

e-mail: zcuric@geog.pmf.hr

USTROJSTVO ODSJEKA

Zavod za fizičku geografiju, Marulićev trg 19

Zavod za socijalnu geografiju, Marulićev trg 19

Zavod za regionalnu geografiju i metodiku, Marulićev trg 19

KADROVI I STUDENTI

14 nastavnika + 1 gost profesor

2 asistenta
8 znanstvenih novaka
2 stručna suradnika
2 tehnička suradnika

340 studenata

GEOGRAFIJA DANAS

U doba globalizacije, na pragu poslijeindustrijskog društva, informacije postaju jedan od ključnih resursa razvoja. Istraživanje pokazala da oko 80% informacija ima svoju prostornu dimenziju.

Suvremena geografija znanost je koja opisuje i tumači geoprostorni kompleks, a cilj joj je objasniti zakonitosti u prostornim odnosi. U prvom planu njezina interesa objašnjenje je nastanka, izgleda i značenja dvaju temeljnih prostornih sustava: ekološkog, povezuje čovjeka i okoliš, i prostornoga, koji povezuje regiju s drugim regijama, preko interakcije i procesa između njih. S obzirom tako širok i raznovrstan objekt proučavanja, geografija je iznimno kompleksna znanost. Posljednjih pedesetak godina razdoblj snažnog razvoja geografskih disciplina u okviru društvene (socijalne), prirodne (fizičke), regionalne i primijenjene geografske deskriptivna znanost, kakvom se geografija smatrala do 19. stoljeća, u suvremeno je doba zamijenjena teorijski utemeljenoj znanosti, s razvijenom metodologijom i brojnim disciplinama.

ZNANSTVENI RAD

Znanstveni rad Geografskog odsjeka prvenstveno se odvija kroz projekte koje financira Ministarstvo znanosti i tehnologije, kao što je geomorfološko kartiranje Hrvatske, procesi urbanizacije, utjecaj turizma na prostorno okupljanje i diferenciranje, te regionalno-geografsko istraživanje Hrvatske.

Glavnina rezultata znanstvenih i stručnih istraživanja objavljuju se u glasilima Geografskog odsjeka ("Acta Geographica Croatica" i "Geographical Papers") i Hrvatskoga geografskog društva ("Hrvatski geografski glasnik", "Geografski horizont").

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI

Preddiplomski istraživački studij geografije, trajanje nastave: 3 godine

Diplomski istraživački studij geografije – Fizička geografija s geoekologijom, trajanje studija: 2 god.

Diplomski istraživački studij geografije – Prostorno planiranje i regionalni razvoj, trajanje studija: 2 godine

Diplomski istraživački studij geografije – Baština i turizam, trajanje studija: 2 god.

Diplomski istraživački studij geografije – Geografski informacijski sustavi, trajanje studija: 2 god.

Objedinjeni nastavnički studij geografije i povijesti, trajanje studija: 5 godine (u suradnji s Filozofskim fakultetom)

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI (Upisani po sustavu studiranja do ak. godine 2004/05.)

Profesor geografije, trajanje nastave: 4 godine

Profesor geografije i povijesti, trajanje nastave: 4 godine (u suradnji s Filozofskim fakultetom)

Profesor povijesti i geografije, trajanje nastave: 4 godine (u suradnji s Filozofskim fakultetom)

Profesor geologije i geografije, trajanje nastave: 4 godine (u suradnji s Geološkim odsjekom)

ORGANIZACIJA STUDIJA

Studij se organizira prema modelu 3 + 2. Preddiplomski studij traje 3 godine, a diplomski studij traje 2 godine.

Preddiplomski istraživački studijski program geografije, u trajanju od 3 godine, nudi integriran temeljni studij systemske geografije, d. uravnotežen studij prirodne i društvene geografije, poglavito u prvom dijelu preddiplomskog studija. U drugom dijelu preddiplomskog studija izborni kolegiji pružaju mogućnost ostvarivanja težišta na prirodnoj ili društvenoj geografiji, kao i proširenje iz područja geološke i povijesne geografije. Istraživački usmjerenost produbljuje i daljnja specijalizacija ostvaruje se u višim ciklusima školovanja (diplomski i poslijediplomski). Uz sistematsku geografiju obrađuju se teorijske postavke geografije. Praktična znanja usvajaju se ponajprije u sklopu sadržaj kartografije, geoinformatike, metoda i teorija u geografiji te putem terenske nastave i obvezne izvaninstitucionalne radne prakse. Preddiplomski studij završava polaganjem svih ispita te izradom završnog prvostupničkog rada.

Diplomski istraživački studij geografije, u trajanju od 2 godine, nastavak je temeljnog studija. Organiziran je na modularnom principu. Na ovom stupnju predviđena je određena specijalizacija na više studijskih programa. Naglasak u diplomskom studiju stoga je na izbornim predmetima koji se izvode na matičnoj ustanovi, ali i izvan nje. Zbog naglašenog primjenjenog karaktera studijskih programa predviđena je i radna praksa u partnerskim institucijama.

Objedinjeni studij traje 5 godina te predstavlja nastavak dosadašnje tradicije osposobljavanja nastavnika na Geografskom odsjeku znatno povećanje metodičke prakse studenti bi se tijekom studija trebali osposobiti za rad u nastavi.

ORGANIZACIJA STUDIJA (Upisani po sustavu studiranja do ak. godine 2004/05.)

Nastavni plan i program studija geografije osmišljen je tako da studentima tijekom četiri godine (osam semestara) omogući sustav

ravnomjerno usvajanje opsežnog gradiva iz opće (fizičke i socijalne) geografije, regionalne geografije svijeta i Hrvatske te pomoć geografskih disciplina. Uz obvezne i izborne kolegije, sastavni dio nastave su i vježbe i seminari, a posebno mjesto na svim godišnjim studijima zauzima terenska nastava. Tijekom studija studenti su obavezni odraditi metodičku praksu. Studij završava polaganjem ispita te izradom diplomskog rada.

AKADEMSKA ZVANJA

1. Prvostupnik geografije
2. Magistar geografije – geoekolog
3. Magistar geografije – prostorni planer
4. Magistar geografije – turizmolog
5. Magistar geografije – GIS analitičar
6. Profesor geografije i povijesti

AKADEMSKA ZVANJA (Upisani po sustavu studiranja do ak. godine 2004/05.)

1. Profesor geografije
Geographiae professor
2. Profesor geografije i povijesti
Geographiae et historiae professor

POSTDIPLOMSKI STUDIJ

Na Odsjeku je također organiziran postdiplomski studij koji vodi do akademskog stupnja magistra i/ili doktora geografskih znanosti

POSTDIPLOMSKA AKADEMSKA ZVANJA

1. Magister znanosti, znanstveno polje geoznanosti, grana geografija
Magister scientiarum naturalium ad geosciencias - geographiam pertinentium
2. Doktor znanosti, znanstveno polje geoznanosti, grana geografija
Doctor scientiarum naturalium ad geographiam pertinentium

ZAPOŠLJAVANJE

Završetkom preddiplomskog istraživačkog studija prvostupnici geografije mogli se zapošljavati na poslovima koja se dokumentacije, informacija i komunikacije primjerice u pismohranama (kartografska i druga građa), vladinim i nevladinim udrugama turističkim uredima, kod turoperatora, u istraživanju tržišta, u političkim strankama, u nakladništvu, novinarstvu, medijima i Prvostupnik geografije osposobljen je za poslove prikupljanja i obrade prostornih podataka u znanstvenim ustanovama prostorno-planerskim ustanovama, u kartografskim ustanovama i tvrtkama te u tijelima državne i lokalne uprave.

Završetkom diplomskog studija magistri geografije osposobljeni su za rad na širokom krugu poslova kao što su javnim ustanovama: zaštitu prirode (nacionalnim parkovima i parkovima prirode), javnim tvrtkama za upravljanje i gospodarenje prostorom (Hrvatske ve Hrvatske šume, Hrvatske ceste...), zavodima za prostorno planiranje i uređenje, katastarskim uredima, kartografski geoinformatičkim ustanovama, zavodima za statistiku (gradski, županijski i državni), Hrvatskoj vojsci, tijelima državne uprave te lok: uprave i samouprave, znanstvenim ustanovama, turističkim organizacijama (npr. gradske/općinske, županijske i državna turist zajednica), zavodima za zaštitu kulturne i povijesne baštine, leksikografiji, izdavaštvu i medijima ovisno o smjeru diplomskog stuc specijalizaciji.

Nakon završetka nastavničkog studija studija profesori geografije i povijesti osposobljeni su za rad u osnovnim i srednjim školam poslovima vezanim uz obrazovanje.

PREDIPLOMSKI ISTRAŽIVAČKI STUDIJ GEOGRAFIJE

I. godina	Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	Predavanja + vježbe/seminari/terenska n.			
				zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS

D. Feletar	6600	Uvod u studij	2+0	3	–	–
K. Bašić	6620	Statističke i grafičke metode u geografiji	2+2	5	–	–

A. Toskić	6640	Kartografija I	2+2	6	–	–
A. Filipčić	6000	Klimatologija	3+2	6	–	–
D. Orešić	6020	Hidrogeografija	3+2	6	–	–
D. Kurtanjek/ E. Mrinjek/ D. Bucković		Opća geologija	–	–	2+2	5
K. Bašić	6621	Statističke i grafičke metode u geografiji II	–	–	3+1	5
A. Toskić	6641	Kartografija II	–	–	2+2	5
I. Nejašmić	6200	Demogeografija	–	–	3+2	6
D. Orešić	6022	Geografija mora	–	–	3+1	5
**	6910	Terenska nastava iz geografije I	–	–	30 sati godišnje	4

** Nastavnik po izboru studenta

PROFESOR GEOGRAFIJE (Upisani po sustavu studiranja do ak. godine 2004/05.)

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

II. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
D. Orešić	6201	Hidrogeografija	2+0	3	2+0	2
D. Orešić	6202	Seminar iz hidrogeografije	0+2	2	0+2	2
A. Bognar	6203	Geomorfologija	2+0	3	2+0	2
A. Bognar	6204	Seminar iz geomorfologije	0+2	2	0+2	2
I. Nejašmić	6205	Demogeografija	2+0	3	2+0	2
I. Nejašmić	6206	Seminar iz demogeografije	0+2	2	0+2	2
B. Fürst-Bjeliš	6207	Historijska geografija	2+0	3	2+0	2
B. Fürst-Bjeliš	6277	Seminar iz historijske geografije	0+1	2	0+1	2
D. Bucković	5109	Osnove stratigrafske geologije	2+1	4	2+1	3
V. Hršak, I. Ternje	6208	Biogeografija s ekologijom	2+0	3	2+0	2
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	2	2+0	2
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1
A. Bognar, B. Fürst-Bjeliš, D. Orešić, I. Nejašmić	6209	Terenska nastava iz geografije 120 sati/god.	0			6
Ponudeni predmeti: ne ulaze u strukturu studijskog programa profila prof. geografije.						
<i>Studenti obavezno biraju jedan od ponuđenih jezika.</i>						
	0031	Engleski jezik 2	0+2	1	0+2	1
	0035	Njemački jezik 2	0+2	1	0+2	1
Ponudeni predmeti: ne ulaze u strukturu studijskog programa profila prof. geografije.						
M. Bogunović	6210	Pedogeografija	0+0	0	2+0	2
D. Kurtanjek, E. Mrinjek	5223	Sedimentologija	2+1	3	2+1	3
M. Orlić, Z. Bencetić-Klaić	7034	Osnove geofizike 2	0+0	0	2+1	3

III. godina			predavanja + vježbe			
Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
D. Njegač, R. Henkel	6301	Urbana geografija	2+0	4	2+0	2
D. Njegač, R. Henkel	6302	Seminar iz urbane geografije	0+0	0	0+2	2
M. Ilić	6303	Ekonomska geografija	2+0	4	2+0	2

M. Ilić	6304	Seminar iz ekonomske geografije	0+0	0	0+2	2
M. Ilić	6305	Prometna geografija	2+0	4	2+0	2
M. Ilić	6306	Seminar iz prometne geografije	0+2	2	0+0	0
D. Feletar, Z. Stiperski	6307	Industrijska geografija	2+0	4	2+0	2
Z. Stiperski	6308	Seminar iz industrijske geografije	0+1	1	0+1	1
M. Sić	6309	Geografija Europe	2+0	3	2+0	2
D. Pejnović	6310	Ruralna geografija	2+0	4	2+0	2
D. Pejnović	6323	Seminar iz ruralne geografije	0+0	0	0+2	2
S. Lozić	6311	Geografija Rusije	0+0	0	2+0	2
Z. Curić	6312	Metodika nastave geografije	2+0	3	2+0	2
R. Henkel	6314	Politička geografija	0+0	0	2+0	2
M. Cindrić	0012	Didaktika	2+0	1	2+0	1
D. Feletar, D. Pejnović, M. Ilić, D. Njegač, R. Henkel	6313	Terenska nastava iz geografije 120 sati/god.	0			4

Ponudeni predmeti: ne ulaze u strukturu studijskog programa profila prof. geografije.

M. Juračić	5115	Geologija i hidrogeologija krša	2+0	2	0+0	0
A. Filipčić	6315	Australija s Oceanijom	2+0	2	0+0	0
R. Henkel	6325	Zemlje u razvoju	2+0	2	0+0	0
S. Ščavničar	5211	Mineralne sirovine	1+1	2	1+1	2
V. Paar	2357	Uvod u energetiku	2+0	2	2+0	2

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kôd	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
Z. Curić	6401	Turistička geografija	2+0	3	2+0	2
Z. Curić	6402	Seminar iz turističke geografije	0+1	1	0+1	1
L. Šakaja	6403	Teorija geografije	2+0	3	0+0	0
L. Šakaja	6425	Kulturna geografija	0+0	0	2+0	2
A. Bogнар	6405	Geoekologija	0+0	0	2+0	2
A. Bogнар	6406	Seminar iz geoekologije	0+0	0	0+1	1
D. Pejnović	6407	Geografija Jugoistočne Europe	2+0	3	0+0	0
D. Njegač	6408	Geografija Hrvatske	2+0	4	2+0	3
D. Njegač	6489	Seminar iz Geografije Hrvatske	0+2	1	0+2	1
Z. Stiperski	6409	Azija	2+0	2	2+0	2
L. Šakaja	6410	Angloamerika	2+0	2	0+0	0
D. Orešić	6411	Geografija mora	2+0	3	2+0	2
Z. Curić	6412	Seminar iz metodike nastave geografije	0+3	3	0+3	4
Z. Curić, D. Njegač	6414	Terenska nastava iz geografije 120 sati/god.	0			5
	6413	Diplomski rad	0+4	5	0+4	5

Ponudeni predmeti: ne ulaze u strukturu studijskog programa profila prof. geografije:

S. Faivre	6415	Latinska Amerika	0+0	0	2+0	2
D. Feletar	6416	Afrika	0+0	0	2+0	2
M. Orlić	7017	Fizička oceanografija 1 i 2	2+1	3	2+1	3
E. Mrinjek	5149	Globalna tektonika	1+0	1	2+0	2

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA

Opće uvjete upisa u višu godinu / semestar određuje Statut Sveučilišta prema kojemu student stječe pravo upisa u višu godinu stu kada ispuni sve studijske obaveze izražene u ECTS bodovima, koje je preuzeo upisom u prethodnu godinu studija (Statut Sveučil Čl.73). Uvjet upisa u ljetni semestar je sakupljenih 75% ECTS tekućeg semestra uz obavezno položene ispite koji su preduvjet za nekog od predmeta s višeg semestra. Za upis zimskih semestara potrebno je uz taj uvjet položiti sve ispite svih prethodnih semest

Preduvjeti upisa pojedinog predmeta navedeni su u programu svakog predmeta te se temelje na predznanjima potrebnim za prać nastave dotičnog predmeta.

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA (Upisani po sustavu studiranja do ak. godine 2004/05.

PROFESOR GEOGRAFIJE

ZA UPIS U III. GODINU potrebno je položiti sve upisane predmete I. godine te prikupiti 36 bodova iz II. godine uz obvezno položene sljedeće kolegije:

6201	Hidrogeografija
6203	Geomorfologija
6205	Demogeografija

ZA UPIS U IV. GODINU potrebno je položiti sve upisane predmete II. godine te skupiti 36 bodova iz III. godine uz obvezno položene sljedeće predmete:

6301	Urbana geografija
6305	Prometna geografija
6307	Industrijska geografija
6312	Metodika nastave geografije

PROFESOR GEOGRAFIJE I POVIJESTI

I. godina Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	predavanja + vježbe		ljetni sem.	ECTS
			zimski sem.	ECTS		
K. Bašić	6622	Statističke i grafičke metode u geografiji	4	7	0	0
A. Filipčić	6000	Klimatologija	3	4	0	0
D. Orešić	6021	Hidrogeografija	3	4	0	0
Tomorad		Historiografski praktikum	4	6	0	0
Olujčić		Povijest ranih civilizacija	4	2 ili 4	0	0
B. Kuntić-Makvić		Povijest Grčke i Rima sa starom poviješću hrvatskih zemalja	5	5 ili 7	0	0
A. Toskić	6642	Kartografija	0	0	4	5
I. Nejašmić	6201	Demogeografija	0	0	3	4
**		Izborni sistematski predmet 1	0	0	3	3
**	6950	Terenska nastava iz geografije I	0	0	(2)	3
Grgin		Europska i svjetska povijest srednjeg vijeka	0	0	6	7 ili 5
N. Budak		Hrvatska povijest srednjeg vijeka	0	0	6	5 ili 7
		Europske regije i hrvatska povijest srednjeg vijeka	0	0	2	3
	6910		0	0	(2)	4

PROFESOR GEOGRAFIJE I POVIJESTI (Upisani po sustavu studiranja do ak. godine 2004/05.)

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	predavanja + vježbe			
			zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
D. Orešić	6212	Hidrogeografija	1+0	3	1+0	1
D. Orešić	6213	Seminar iz hidrogeografije	0+1	1	0+1	1
A. Bogнар	6214	Geomorfologija	2+0	4	2+0	1
S. Faivre	6204	Seminar iz geomorfologije	0+2	2	0+2	3
I. Nejašmić	6216	Demogeografija	1+0	3	1+0	2
I. Nejašmić	6218	Seminar iz demogeografije	0+1	1	0+1	1
B. Fürst-Bjeliš	6219	Historijska geografija	2+0	2	2+0	2
A. Bogнар, B. Fürst-Bjeliš, D. Orešić, I. Nejašmić	6209	Terenska nastava iz geografije 120 sati/ god.	0			7
N. Budak, Z. Nikolić	#	Hrvatska povijest srednjeg vijeka 1	2+0	2	2+0	2
T. Raukar, Z. Janeković-Romer	#	Hrvatska povijest srednjeg vijeka 2	2+0	2	2+0	2
I. Prlander	#	Povijest Srednje i Jugoistočne Europe u srednjem vijeku	2+0	2	2+0	2
D. Roksandić	#	Svjetska povijest u ranom novom vijeku	2+0	2	2+0	1
M. Matijević-Sokol	#	Pomoćne povijesne znanosti	2+0	2	2+0	1

	#	Izborni kolegij iz povijesti	2+0	1	2+0	1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	2+0	2	2+0	2
J. Vulić, K. Fučkar	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura 2	0+2	1	0+2	1

Predmeti iz povijesti upisuju se na Filozofskom fakultetu.
Izborni predmeti iz povijesti: lista predmeta nalazi se uz III. godinu.
Ponuđeni predmeti - jezici: ne ulaze u strukturu studijskog programa profila prof. geografije.

	0031	Engleski jezik 2	0+2	1	0+2	1
	0035	Njemački jezik 2	0+2	1	0+2	1

Ponuđeni predmeti koji ne ulaze u strukturu studijskog programa profila prof. geografije:

M. Bogunović	6210	Pedogeografija	0+0	0	2+0	2
--------------	------	----------------	-----	---	-----	---

III. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
D. Njegač, R. Henkel	6301	Urbana geografija	2+0	3	2+0	2
M. Ilić	6303	Ekonomska geografija	2+0	3	2+0	2
M. Sić	6309	Geografija Europe	2+0	3	2+0	2
D. Pejnović	6310	Ruralna geografija	2+0	3	2+0	2
D. Pejnović	6324	Seminar iz ruralne geografije	0+0	0	0+1	1
S. Lozić	6311	Geografija Rusije	0+0	0	2+0	1
Z. Curić	6312	Metodika nastave geografije	2+0	3	2+0	2
Z. Stiperski, D. Njegač, R. Henkel, M. Ilić, D. Pejnović	6321	Terenska nastava iz geografije 120 sati/god.		0		4
D. Agičić	#	Svjetska povijest u 19. stoljeću	2+0	1	2+0	1
N. Moačanin	#	Hrvatska povijest u ranom novom vijeku	2+0	2	2+0	2
B. Grgin	#	Povijest Srednje i Jugoistočne Europe u ranom novom vijeku	2+0	2	2+0	2
N. Stančić, I. Ivejić, M. Strecha, Z. Sikirić	#	Hrvatska povijest u 19. stoljeću	2+0	2	2+0	2
P. Korunić	#	Povijest Srednje i Jugoistočne Europe u 19. stoljeću	2+0	2	2+0	2
		Izborni kolegij iz povijesti	2+0	2	2+0	2
F. Jelavić	0012	Didaktika	2+0	2	2+0	2

Predmeti iz povijesti upisuju se na Filozofskom fakultetu.

Izborni predmeti iz povijesti: u I., II. i III. godini upisuje se po jedan od navedenih predmeta

M. Kolar		Povezanost politike i gospodarstva u I. polovini 20. stoljeća	2+0		2+0	
I. Goldstein		Povijest hrvatskih Židova od kraja 18. stoljeća do 1945. godine	2+0		2+0	
D. Agičić		Povijest Rusije u 19. stoljeću	2+0		2+0	
I. Prlander		Povijest Dubrovačke Republike	2+0		2+0	
B. Vranješ-Šoljan		Stanovništvo Hrvatske: demo- grafski procesi i perspektive razvoja 1941.-1945.	2+0		2+0	
Z. Janeković-Romer		Hrvatski humanisti	2+0		2+0	

Izborni predmeti: upisuje se jedan predmet.

M. Ilić	6318	Prometna geografija	2+0	2	0+0	0
Z. Stiperski	6320	Industrijska geografija	0+0	0	2+0	1

Ponuđeni predmeti: ne ulaze u strukturu studijskog programa profila prof. geografije i povijesti

A. Filipčić	6315	Australija s Oceanijom	2+0	2	0+0	0
R. Henkel	6325	Zemlje u razvoju	2+0	2	0+0	0

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
Z. Curić	6417	Turistička geografija	1+0	1	1+0	1
L. Šakaja	6403	Teorija geografije	2+0	2	0+0	0
D. Pejnović	6407	Geografija Jugoistočne Europe	2+0	2	0+0	0
D. Njegač	6419	Geografija Hrvatske	2+0	2	2+0	2
D. Njegač	6488	Seminar iz Geografije Hrvatske	0+1	1	0+1	1
Z. Stiperski	6420	Azija	2+0	2	0+0	0
L. Šakaja	6410	Angloamerika	2+0	2	0+0	0

A. Bognar	6405	Geokologija	2+0	1	0+0	0
D. Orešić	6421	Geografija mora	1+0	1	1+0	1
Z. Curić	6412	Seminar iz metodike nastave geografije	0+3	3	0+3	3
Z. Curić, D. Njegač	6414	Terenska nastava iz geografije 120 sati/god.		0		5
P. Korunić	#	Povijest Srednje i Jugoistočne Europe od kraja 18. st. do 1918.	2+0	1	2+0	2
N. Stančić, I. Iveljić, M. Strecha, Z. Sikirić	#	Hrvatska povijest od 18. stoljeća do 1918. g.	2+0	1	2+0	2
M. Maticka, Lj. Antić	#	Hrvatska povijest u 20. stoljeću	2+0	1	2+0	2
B. Vranješ-Soljan	#	Povijest Srednje i Jugoistočne Europe u 20. stoljeću	2+0	2	2+0	2
F. Potrebica	#	Metodika nastave povijesti	2+4	6	2+4	4
	6413	Diplomski rad	0+4	3	0+4	5

Predmeti iz povijesti upisuju se na Filozofskom fakultetu.

Ponudeni predmeti koji ne ulaze u strukturu studijskog programa profila prof. geografije:

S. Faivre	6415	Latinska Amerika	0+0	0	2+0	2
D. Feletar	6416	Afrika	0+0	0	2+0	2
L. Šakaja	6425	Kulturna geografija	0+0	0	2+0	2

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA

Opće uvjete upisa u višu godinu / semestar određuje Statut Sveučilišta prema kojemu student stječe pravo upisa u višu godinu stu. kada ispuni sve studijske obaveze izražene u ECTS bodovima, koje je preuzeo upisom u prethodnu godinu studija (Statut Sveučil. Čl.73). Uvjet upisa u ljetni semestar je sakupljenih 75% ECTS tekućeg semestra uz obavezno položene ispite koji su preduvjet za nekog od predmeta s višeg semestra. Za upis zimskih semestara potrebno je uz taj uvjet položiti sve ispite svih prethodnih semest

Preduvjeti upisa pojedinog predmeta navedeni su u programu svakog predmeta te se temelje na predznanjima potrebnim za praću nastave dotičnog predmeta.

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA (Upisani po sustavu studiranja do ak. godine 2004/05.

ZA UPIS U III. GODINU: Potrebno je položiti sve upisane predmete I. godine te skupiti 36 bodova iz II. godine uz obvezno položene kolegije:

6212	Hidrogeografija	Hrvatska povijest srednjeg vijeka 1
6214	Geomorfologija	Hrvatska povijest srednjeg vijeka 2
6216	Demogeografija	Povijest Srednje i Jugoistočne Europe u srednjem vijeku
		Svjetska povijest u srednjem vijeku
		Svjetska povijest u ranom novom vijeku
		Pomoćne povijesne znanosti

ZA UPIS U IV. GODINU: Potrebno je položiti sve upisane predmete II. godine te skupiti 36 bodova iz III. godine uz obvezno položene sljedeće predmete:

6301	Urbana geografija	Hrvatska povijest u ranom novom vijeku
6303	Ekonomska geografija	Povijest Srednje i Jugoistočne Europe u ranom novom vijeku
6312	Metodika nastave geografije	Povijest Srednje i Jugoistočne Europe u 19. stoljeću
		Svjetska povijest u 19. stoljeću
		Hrvatska povijest u 19. stoljeću

RASPORED ISPITA

za akademsku godinu 2005. / 2006.

Satničar Geografskog odsjeka: dr.sc. Ksenija Bašić

Nastavnik	Izv.	Zimski rok	Izv.	Ljetni rok	Jesenski rok			
K. Bašić	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.
A. Bognar	28.11.	30.01.	13.02.	18.04.	19.06.	03.07.	04.09.	18.09.
Z. Curić	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.
S. Faivre	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.

A. Filipčić	28.11.	30.01.	13.02.	18.04.	19.06.	03.07.	04.09.	18.09.
B. Fürst Bjeliš	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.
R. Henkel	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.
M. Ilić	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.
I. Nekjašmić	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.
D. Njegač	28.11.	30.01.	13.02.	18.04.	19.06.	03.07.	04.09.	18.09.
D. Orešić	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.
D. Pejnović	28.11.	30.01.	13.02.	18.04.	19.06.	03.07.	04.09.	18.09.
Z. Stiperski	28.11.	30.01.	13.02.	18.04.	19.06.	03.07.	04.09.	18.09.
L. Šakaja	28.11.	30.01.	13.02.	18.04.	19.06.	03.07.	04.09.	18.09.
A. Toskić	30.11.	06.02.	20.02.	20.04.	26.06.	10.07.	11.09.	25.09.

GEOFIZIČKI ODSJEK

<http://www.gfz.hr>

10.000 Zagreb, Horvatovac bb

Tel.: 4605900, Fax: 4680331

Pročelnik: **prof.dr.sc. Davorka Herak**

e-mail: herak@irb.hr

USTROJSTVO ODSJEKA

Geofizički zavod "Andrija Mohorovičić", Horvatovac bb

Seizmološka služba RH, Horvatovac bb

KADROVI I STUDENTI

6 nastavnika
 1 viši predavač
 1 viši asistent
 6 znanstvenih novaka
 1 administrator
 3 tehničara
 1 bibliotekar
 73 studenta

Seizmološka Služba Hrvatske:

7 seizmologa
 1 tehničar

GEOFIZIKA DANAS

Geofizičar je stručnjak za primjenu znanja iz fizike na zbivanja u plinovitom, tekućem i čvrstom dijelu Zemlje. Geofizičari su usmje prema promatranju prirodnih pojava, raspolažu s dovoljno znanja nužnog za organiziranje mjerenja na terenu i za znanstveno tumačenje dobivenih rezultata, a također imaju razvijen osjećaj za praktičnu primjenu stručnih spoznaja u raznim granama ljudski djelatnosti. Između ostaloga, geofizičari pomažu čovječanstvu u rješavanju triju zadaća bitnih za napredak društva i za očuvanje njegova života i standarda, a to su: energija i sirovine, proizvodnja hrane i zaštita okoliša od prekomjernog onečišćenja. Ta rješav: iziskuju znanstveno-istraživački rad, kao i praćenje klimatskih promjena, modeliranje širenja onečišćavajućih tvari kroz atmosferu more, proučavanje potresa, istraživanje fizikalnih procesa u moru te istraživanje Zemljinog električnog, magnetskog i gravitacijskog polja. Tu dolaze i različite primjene geofizike u graditeljstvu, geologiji, geodeziji, poljodjelstvu, zdravstvu, vodoprivredi, prometu, te energetici i ekologiji.

ZNANSTVENI RAD

Znanstvene aktivnosti Geofizičkog odsjeka obuhvaćaju istraživanja fizikalnih svojstava Zemljine kore, potresa, gibanja u Jadranskom moru, vremena (u meteorološkom smislu), klime, međudjelovanja fizikalnih procesa u moru i atmosferi te fizičko-kemijskih promjena atmosferi u svezi s promjenama klime. Ta se proučavanja provode prvenstveno za područje Hrvatske, no neki od dosadašnjih rezul

značajni su i u svjetskim razmjerima (npr. Mohorovičićev diskontinuitet - ploha između Zemljine kore i plašta, Mohorovičićev zakoni analitički izraz ovisnosti brzina valova potresa u dubini, Goldbergov postupak - određivanje perioda slobodnih oscilacija u zaljevima okviru Geofizičkog odsjeka od 1985. djeluje Seizmološka služba, koja ima na području Republike Hrvatske u stalnom pogonu šest seizmografa i petnaest akcelerografa kojima prati vibriranja tla uzrokovana potresima u nas i u svijetu, a još tri seizmografa rade u okviru seizmološkog znanstvenog projekta. Mareografska postaja u Bakru od 1929. bilježi vodostaj Jadranskog mora, a Opservat na Medvednici (lokacija na Puntijarki) od 1959. mjeri intenzitet Sunčeva zračenja.

SVEUČILIŠNI STUDIJSKI PROGRAMI

! Diplomirani inženjer fizike - geofizika, smjer seizmologija; fizika čvrste Zemlje

trajanje nastave: 2 godine, nakon dovršenja prve 2 g. na fizici

! Diplomirani inženjer fizike - geofizika, smjer Meteorologija i fizička oceanografija

trajanje nastave 2 godine, nakon dovršenja 2 g. na fizici

DIPLOMSKI RAD

Temu diplomskog rada student odabire u završnoj godini studija u dogovoru s nastavnikom i prema vlastitim sklonostima, a u izrac služi stručnom literaturom i postojećim mjernim podacima, koristeći se stečenim znanjima o procesima u Zemljinoj unutrašnjosti, moru i u atmosferi. Diplomski ispit čine obrana diplomskog rada i opći ispit kojim se dokazuje poznavanje struke geofizike i napos odabranog smjera.

AKADEMSKA ZVANJA

1. Diplomirani inženjer fizike

Physicae ingeniarius diplomate probatus

POSTDIPLOMSKI STUDIJ

Nakon završenog studija kandidati mogu upisati postdiplomski magistarski (četiri semestra) ili doktorski studij (šest semestara) u području geofizike. Predmeti i tema magistarskog rada ili disertacije biraju se iz jednog od dva područja: fizike unutrašnjosti Zemlje fizike atmosfere i mora. Daljnjim znanstveno-istraživačkim radom u području geofizike može se i nakon magisterija postići znanstveni stupanj doktora prirodnih znanosti.

POSTDIPLOMSKA AKADEMSKA ZVANJA

1. Magistar prirodnih znanosti, znanstveno polje: fizika, grana geofizika

Magister scientiarum naturalium ad physicam - geophysicam pertinentium

2. Doktor prirodnih znanosti znanstveno polje: fizika

Doctor scientiarum naturalium ad physicam pertinentium

ZAPOŠLJAVANJE

Geofizičari koji se bave fizikom čvrste Zemlje zapošljavaju se u institucijama za primijenjenu geofiziku gdje se radi na istraživanju na i drugih rudnih ležišta. Oni također rade u seizmološkoj službi, gdje proučavaju potrese, a i u drugim područjima inženjerstva.

Geofizičar s meteorološkom i oceanološkom specijalizacijom može se zaposliti u hidrometeorološkim institutima u odjelu za prognozu vremena, za zaštitu od tuče, za primijenjeno istraživanje u industriji, za promatranje rasprostiranja zagađivala u atmosferi i u vodama aerodromima, i oceanografskim institutima. Geofizičari također nalaze mjesto i na sveučilištima i drugim znanstveno-istraživačkim ustanovama.

DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

Usmjerenje: Geofizika

I. godina

Kao na struci FIZIKA; DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

II. godina

Kao na struci FIZIKA; DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

U svakom semestru potrebno je upisati najmanje 30 bodova, odnosno godišnje 60 bodova iz grupe obveznih i izbornih predmeta.

III. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
D. Herak, I. Allegretti	7015	Teorija elastičnosti s primjenom u geofizici	2+1	4	2+1	4
Z. Bencetić Klaić	7038	Uvod u geofizičku dinamiku fluida	2+1	3	0+0	0
Z. Bencetić Klaić	7001	Dinamička meteorologija 1, 2	2+1	4	2+1	4
B. Grisogono, A. Marki	7043	Klimatologija 1	2+1	3	2+1	3
M. Herak, Z. Pasarić	7016	Statističke metode u geofizici	2+1	3	2+1	3
M. Herak, I. Sović	7019	Seizmologija 1	2+2	3	2+2	3
M. Herak, I. Allegretti	7039	Seizmometrija	0+0	0	2+1	3
M. Orlić	7017	Fizička oceanografija 1,2	2+1	3	2+1	3
Z. Bencetić Klaić, A. Marki	7011	Meteorološka mjerenja	2+2	3	0+0	0
Z. Bencetić Klaić, Ž. Fuchs	7012	Meteorološki praktikum 1	0+0	0	1+3	3
S. Markušić	7014	Geofizički seminar	1+0	1	1+0	1
M. Rogina	1245	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	3	2+1	3

Ponudeni predmeti koji ne ulaze u strukturu studijskog programa profila diplomirani inženjer fizike, usmjerenje geofizika:

Z. Pasarić, R. Pezer	2312	Objektno orijentirano programiranje	0+0	0	1+2	2
Z. Pasarić, B. Podobnik	1714	Ekonometrija	0+0	0	2+2	3
K. Fučkar, J. Vulić	0433	Tjelesna i zdravstvena kultura 3	0+2	1	0+2	1

Grupa A: Seizmologija i fizika čvrste zemlje

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
D. Herak	7020	Seizmologija 2	2+1	4	2+1	4
S. Markušić	7022	Fizika unutrašnjosti Zemlje	2+1	4	0+0	0
M. Herak, V. Kuk	7040	Inženjerska seizmologija	0+0	0	2+1	4
M. Herak	7021	Seminar iz seizmologije	1+0	1	1+0	2
M. Herak	7025	Odabrana poglavlja geofizike	2+2	4	0+0	0
M. Herak, K. Marić	7028	Geofizički praktikum 1, 2	0+2	2	0+2	2
D. Herak, V. Kuk	7023	Teža i oblik Zemlje	0+0	0	2+1	3
M. Herak, K. Marić	7024	Magnetizam Zemlje	2+0	2	0+2	2
T. Marjanac	5123	Geologija	3+1	2	0+0	0
E. Prelogović	7041	Seizmotehnikona	0+0	0	2+1	4
D. Herak, V. Kuk	7026	Račun izjednačenja	1+1	2	0+0	0
M. Rogina	1711	Numeričke metode u fizici	2+2	4	2+2	4
	7031	Diplomski rad		2		2

Izborni predmeti (upisuje se jedan od navedenih predmeta)

F. Šumanovac	7042	Geofizička istraživanja s terenskim radom	2+2	3	2+5	3
V. Vujnović	7027	Aeronomija 1, 2	2+1	3	2+1	3
Z. Tutek	1712	Parcijalne diferencijalne jednačbe	2+2	3	2+2	3
S. Slepčević	1713	Numerička analiza	2+2	3	2+2	3

Ponudeni predmet koji ne ulazi u strukturu studijskog programa profila diplomirani inženjer fizike, usmjerenje geofizika:

K. Fučkar, J. Vulić	0434	Tjelesna i zdravstvena kultura 4	0+2	1	0+2	1
---------------------	------	----------------------------------	-----	---	-----	---

Grupa B: Meteorologija i fizička oceanografija

IV. godina

predavanja + vježbe

Nastavnik	Kód	Obvezni predmeti	zimski sem.	ECTS	ljetni sem.	ECTS
B. Grisogono	7002	Dinamička meteorologija 3, 4	3+2	5	3+2	5
Z. Pasarić	7044	Klimatologija 2	1+1	2	1+1	2

V. Vujnović	7010	Odabrana poglavlja meteorologije	1+0	1	1+0	1
V. Vujnović	7027	Aeronomija 1, 2	2+1	3	2+1	3
K. Pandžić	7006	Sinoptička meteorologija	2+2	4	2+2	4
B. Grisogono, R. Eisenwagner, N. Žagar	7013	Meteorološki praktikum 2, 3	1+2	2	1+2	2
M. Orlić	7045	Dinamika obalnog mora	1+1	2	1+1	2
M. Rogina	1711	Numeričke metode u fizici	2+2	4	2+2	4
	7031	Diplomski rad		2		2

Izborni predmeti (upisuju se dva seminara)

B. Grisogono	7003	Seminar iz dinamičke meteorologije	1+0	1	1+0	1
Z. Pasarić,	7005	Seminar iz klimatologije	1+0	1	1+0	1
M. Telišman-Prtenjak						
K. Pandžić	7007	Seminar iz sinoptičke meteorologije	1+0	1	1+0	1
M. Orlić	7018	Seminar iz fizičke oceanografije	1+0	1	1+0	1

Izborni predmeti (upisuje se jedan od navedenih predmeta)

Z. Bencetić Klaić, A. Marki	7008	Fizička meteorologija 1,2	2+1	3	2+1	3
R. Žugaj	7046	Hidrologija	2+1	3	2+1	3
Z. Tutek	1712	Parcijalne diferencijalne jednačbe	2+2	3	2+2	3
S. Sljepčević	1713	Numerička analiza	2+2	3	2+2	3

Ponuđen predmet koji ne ulazi u strukturu studijskog programa profila diplomirani inženjer fizike, usmjerenje geofizika

K. Fučkar, J. Vulić	0434	Tjelesna i zdravstvena kultura 4	0+2	1	0+2	1
---------------------	------	----------------------------------	-----	---	-----	---

UVJETI PRIJELAZA U VIŠU GODINU STUDIJA

Usmjerenje: Geofizika

ZA UPIS U II. I III. GODINU:

Isti kao na struci: FIZIKA, DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

ZA UPIS U IV. GODINU: Položiti sve predmete II. godine i sljedeće predmete III. godine:

Grupa A:

Grupa B:

Seizmologija i fizika čvrste Zemlje		Meteorologija i fizička oceanografija	
7015	Teorija elastičnosti s primjenom u geofizici	7011	Dinamička meteorologija 1,2
7019	Seizmologija 1	7038	Uvod u geofizičku dinamiku fluida
7039	Seizmometrija	7043	Klimatologija 1
7016	Statističke metode u geofizici	7016	Statističke metode u geofizici

Pored navedenog, treba još prikupiti 8 bodova iz ostalih predmeta III. godine

RASPORED ISPITA u akademskoj godini 2005./2006.

Satničar Geofizičkog odsjeka: mr. sc. Maja Telišman Prtenjak

DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE, usmjerenje: Geofizika

III godina

7001 DINAMIČKA

METEOROLOGIJA I, II:

3.10., 28.11.*2005., 6.2., 20.2. 2006 u 9 h, 19.4.* u 13 h, 26.6., 10.7., 4.9., 18.9.2006. u 9 h.

7011 METEOROLOŠKA MJERENJA:

4.10., 29.11.*2005, 7.2., 21.2., 18.4.*, 27.6., 11.7., 5.9., 19.9.2006. u 10 h.

7012 METEOROLOŠKI PRAKTIKUM I:

prema dogovoru s nastavnikom.

7015 TEORIJA ELASTIČNOSTI S PRIMJENOM U GEOFIZICI:

4.10., 29.11.*2005, 7.2., 21.2., 18.4.*, 27.6., 11.7., 5.9., 19.9.2006. u 8 h.

7016 STATISTIČKE METODE U GEOFIZICI

(I dio - prof. M. Herak):

3.10., 28.11.*2005., 6.2., 20.2. 2006. u

10 h, 19.4.* u 13 h, 26.6., 10.7., 4.9., 18.9.2006. u 10 h.

(II dio-dr. Z.Pasarić):

6.10., 1.12.*2005., 9.2., 23.2., 20.4.*,

29.6., 13.7., 7.9., 21.9.2006. u 13 h.

7017 FIZIČKA

OCEANOGRAFIJA I, II:

30.11.*2005., 8.2., 22.2., 19.4.*, 28.6., 12.7., 6.9., 20.9.2006. u 10 h.

7019 SEIZMOLOGIJA I

(I dio - mr. I. Sović):

3.10., 28.11.*2005., 6.2., 20.2.2006. u 12 h, 21.4.2006.* u 13 h, 26.6., 10.7., 4.9., 18.9.2006. u 12 h.

(II dio - prof. M. Herak):

5.10., 30.11.*2005., 8.2., 22.2., 19.4.*, 28.6., 12.7., 6.9., 20.9.2006. u 10 h.

7038 UVOD U GEOFIZIČKU DINAMIKU FLUIDA:

7.10., 2.12.*2005., 10.2., 24.2., 21.4.*, 30.6., 14.7., 8.9., 22.9.2006. u 9 h.

7039 SEIZMOMETRIJA:

4.10., 29.11.*2005, 7.2., 21.2., 18.4.*, 27.6., 11.7., 5.9., 19.9.2006. u 10 h.

7043 KLIMATOLOGIJA I:

7.10., 2.12.*2005., 10.2., 24.2., 21.4.*, 30.6., 14.7., 8.9., 22.9.2006. u 11 h.

DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE, usmjerenje: Geofizika

Grupa A: Seizmologija i fizika čvrste Zemlje

IV godina

7020 SEIZMOLOGIJA II

28.11.*2005., 6.2., 20.2.2006. u 12 h, 19.4.2006.* u 10 h, 26.6., 10.7., 4.9., 18.9.2006. u 12 h.

7022 FIZIKA UNUTRAŠNOSTI ZEMLJE:

30.11.*2005., 8.2., 22.2., 19.4.*, 28.6., 12.7., 6.9., 20.9.2006. u 10 h.

7023 TEŽA I OBLIK ZEMLJE:

2.12.*2005., 10.2., 24.2., 21.4.*, 30.6., 14.7., 8.9., 22.9.2006. u 13 h.

7024 MAGNETIZAM ZEMLJE:

1.12.*2005., 9.2., 23.2., 20.4.*,
29.6., 13.7., 7.9., 21.9.2006. u 12 h.

7027 AERONOMIJA I, II:

29.11.*2005, 7.2., 21.2., 18.4.*, 27.6., 11.7., 5.9., 19.9.2006. u 12 h.

7025 ODABRANA POGLAVLJA GEOFIZIKE:

30.11.*2005., 8.2., 22.2., 19.4.*, 28.6., 12.7., 6.9., 20.9.2006. u 12 h.

7026 RAČUN IZJEDNAČENJA:

2.12.*2005., 10.2., 24.2., 21.4.*, 30.6., 14.7., 8.9., 22.9.2006. u 13 h.

7040 INŽENJERSKA SEIZMOLOGIJA:

2.12.*2005., 10.2., 24.2., 21.4.*, 30.6., 14.7., 8.9., 22.9.2006. u 12 h.

7041 SEIZMOTEKTONIKA:

RGN-prema dogovoru s nastavnikom.

7042 GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA S TERENSKIM RADOM:

RGN-prema dogovoru s nastavnikom.

DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE, *usmjerenje: Geofizika*

Grupa B: Meteorologija i fizička oceanografija

IV godina

7002 DINAMIČKA

METEOROLOGIJA III, IV:

28.11.*2005., 6.2., 20.2. 2006 u 9 h, 19.4.* u 13 h, 26.6., 10.7., 4.9., 18.9.2006. u 9 h.

7006 SINOPTIČKA METEOROLOGIJA:

DHMZ-prema dogovoru s nastavnikom.

7008 FIZIČKA

METEOROLOGIJA I, II:

2.12.*2005., 10.2., 24.2., 21.4.*, 30.6., 14.7., 8.9., 22.9.2006. u 11 h.

7010 ODABRANA POGLAVLJA METEOROLOGIJE:

1.12.*2005., 9.2., 23.2., 20.4.*,

29.6., 13.7., 7.9., 21.9.2006. u 12 h.

7013 METEOROLOŠKI

PRAKTIKUM II, III:

prema dogovoru s nastavnikom.

7027 AERONOMIJA I, II

vidi grupu A.

7044 KLIMATOLOGIJA II:

29.11.*2005., 8.2., 22.2., 19.4.* , 28.6., 12.7., 6.9., 20.9.2006. u 13 h.

7045 DINAMIKA OBALNOG MORA:

30.11.*2005., 8.2., 22.2., 19.4.* , 28.6., 12.7., 6.9., 20.9.2006. u 10 h.

7046 HIDROLOGIJA:

RGN-prema dogovoru s nastavnikom.

PROFESOR FIZIKE

i

PROFESOR MATEMATIKE I FIZIKE

IV godina

7032 FIZIKA ZEMLJE I ATMOSFERE

(I dio - dr. M. Pasarić):

4.10., 29.11.*2005., 7.2., 21.2., 18.4.* , 27.6., 11.7., 5.9., 19.9.2006. u 12 h.

(II dio - prof. D. Herak):

6.10., 1.12.*2005., 9.2., 23.2., 20.4.* ,

29.6., 13.7., 7.9., 21.9.2006. u 9 h.

PROFESOR GEOLOGIJE I GEOGRAFIJE

I godina

i

DIPLOMIRANI INŽENJER GEOLOGIJE

II godina

7033 OSNOVE GEOFIZIKE I,**7036 GEOFIZIKA:**

7.10., 2.12.*2005., 10.2., 24.2., 21.4.*, 30.6., 14.7., 8.9., 22.9.2006. u 10 h.

7034 OSNOVE GEOFIZIKE II,**7037 DINAMIKA ATMOSFERE I MORA****(I dio - doc. Z. Bencetić Klaić):**

4.10., 29.11.*2005, 7.2., 21.2., 18.4.*, 27.6., 11.7., 5.9., 19.9.2006. u 12 h.

(II dio - prof. M. Orlić):

6.10., 1.12.*2005., 9.2., 23.2., 20.4.*,

29.6., 14.7., 7.9., 21.9.2006. u 10 h.

Napomena: Termini označeni zvjezdicom (*) podložni su

4.2. Kratki opisi kolegija s osnovnom literaturom

0010/12742	PSIHOLOGIJA ODGOJA I OBRAZOVANJA	2+1	2+1
-------------------	---	------------	------------

Osnovni psihički procesi (mišljenje, učenje, pamćenje i dr.) osobine ličnosti, sposobnosti itd. Specifičnosti razvojnih razdoblja (djetinjstva, mladosti, odraslosti). Vrednovanje odgojno- obrazovnog rada, psihologija razrednog kolektiva, disciplina i nedisciplina u školi, razvijanje kreativnosti, smetnje razvoju.

- Andrić, Metode i tehnike istraživanja u psihologiji odgoja i obrazovanja (Psihologija odgoja i obrazovanja I), Školska knjiga, Zagreb.
- Andrić, M. Čudina, Osnove opće i razvojne psihologije (Psihologija odgoja i obrazovanja II), Školska knjiga, Zagreb.
- Andrić, M. Čudina, Psihologija učenja i nastave (Psihologija odgoja i obrazovanja III) Školska knjiga, Zagreb.

Demonstriranje psiholoških istraživačkih postupaka. Izrada nizova zadatata objektivnog tipa i testova znanja. Osnovni postupci u statističkim izračunavanjima.

0011/12817	OPĆA PEDAGOGIJA	2+0	2+0
-------------------	------------------------	------------	------------

Pedagogija je znanost o odgoju i obrazovanju. Terminološko određenje pojmova. Sustavni pristup i razrada u svjetlu interdisciplinarnosti i komunikacijsko-interakcijskih odnosa i procesa. Računalni dosezi i rezultati u funkciji odgojno-obrazovnih procesa (artificial intelligence, AI, umjetna inteligent tutoring systems, ITS, poučavanje putem inteligentnih sistema) s aplikacijama. Područja realizacije odgojno- obrazovnog djelovanja: obiteljski od predškolski, školski, visokoškolski, specijalni odgoj, društveno neprihvatljivo ponašanje - devijantnost, permanentno ili cjeloživotno obrazovanje. Obrađuju s odabrane teme u formi vježbi, seminara: emocionalna inteligencija, nadarenost i kreativnost u funkciji razvoja ličnosti, inetrkulturalni odgoj - svjetski aspekti, međuetjecaj kulture i subkulture, te druge teme prema interesu i izboru studenta.

- Covey, S.R. (1998): Sedam navika uspješnih obitelji, Mozaik knjiga Zagreb.
- Dryden, G., Voss, J. (2001): Revolucija u učenju. Educa, Zagreb.
- Gudjons, K. (1994): Pedagogija - temeljna znanja. Educa, Zagreb.

0012	DIDAKTIKA	2+0	2+0
-------------	------------------	------------	------------

Didaktika kao znanost, osnovni pojmovi didaktike i metodologije. Nastavni proces: pojam, faktori i zadaci nastave. Sadržaji obrazovanja: nastavni plan, program, valorizacija. Zakonitosti nastavnog procesa: spoznajna, psihološka, materijalno-tehnička i metodička strana nastave. Struktura i organizacija nastave i obrazovanja: značaj svake etape nastave i njihov međusobni odnos u organizaciji nastave. Tehnologija nastave i sociološki oblici rada: didaktički sistemi u organizaciji suvremene nastave. Unutrašnja organizacija nastave i vanjska organizacija škole. Uloga nastavnika u humanističko-demokrat didaktičkoj paradigmi i načela u organizaciji odgojno-obrazovnog rada. Vježbe se provode kao seminarski rad s raspravama o aktualnim temama, izraženom interesu ili prema programu didaktike.

- V. Poljak, Didaktika, Školska knjiga, Zagreb
- A. Bežan i dr., Osnove didaktike, Školske novine, Zagreb, 1991.
- V. Poljak, Didaktičke inovacije i pedagoška reforma škole, Školske novine, Zagreb, 1984.

0020	KULTURA GOVORA I PISANJA 1	1+2	0+0
-------------	-----------------------------------	------------	------------

0021	KULTURA GOVORA I PISANJA 2	0+0	1+2
-------------	-----------------------------------	------------	------------

Kolegij Kultura govorenja i pisanja I, II. omogućuje studentima da teorijski i praktično ponove i utvrde svoja znanja o hrvatskome jeziku i nadopune ih n spoznajama, a praktična im primjena tih spoznaja pomaže da nakon završenog studija znanja stečena na fakultetu mogu lakše prenositi i primijeniti praksi. U okviru predmeta obađuju se teme: jezik kao najvažniji sustav znakova koji služi sporazumijevanju, razlike između pisma i govora, jezik pismenosti i govornoj komunikaciji, idiolekt, mjesni govor, dijalekt, narječje, standardni jezik, osobitosti standardnoga jezika, funkcionalni s standardnoga jezika, hrvatski standardni (književni) jezik, njegove osobitosti i postanak, najvažniji jezični priručnici (rječnik, gramatika, pravopis), snalaženje u njima, gramatičke razine: fonologija - glasovi i naglasak hrvatskoga standardnog jezika, morfološka - oblici hrvatskoga standardnog jezika, sintaksa - slaganje riječi u veće cjeline, tvorba riječi - tvorba stručnog nazivlja (terminologije), analiza najčešćih izgovornih, morfoloških i sintakt pogrešaka, leksikologija - riječi hrvatskoga jezika, strane riječi u hrvatskom jeziku, internacionalizmi, stručno nazivlje, razvoj pismenosti u Hrvata, hrvatska pisma i najvažniji pisani spomenici, tipovi pravopisa, temeljna pravopisna pravila i važnost njihova pridržavanja (pravila o pisanju velikog i malog s stranih riječi, rečeničnih i pravopisnih znakova, pisanje brojeva, sastavljeno i rastavljeno pisanje riječi itd.), najčešći oblici usmenog i pismenog izražavanja (poslovno pismo, odgovor na pitanje, izdavanje upute, pisanje molbe, zahtjeva, rasprava), govorne i pismene vježbe.

0030	ENGLJSKI JEZIK 1	0+2	0+2
-------------	-------------------------	------------	------------

0031	ENGLJSKI JEZIK 2	0+2	0+2
-------------	-------------------------	------------	------------

Cilj nastave iz engleskog jezika za studente I i II godine je da im se omogući upoznavanje, razumijevanje te samostalno čitanje stručnih tekstova na engleskom jeziku iz različitih disciplina vezanih za njihov glavni studij. Studenti uče i osnove pisanja abstrakata i sižea na engleskom jeziku.

- Radni materijali s vježbama (S.Narančić, V. Velčić)
- Tekstovi iz slijedećih časopisa: "Science", "Scientific American" i "New Scientist".

0034	NJEMAČKI JEZIK 1	0+2	0+2
0035	NJEMAČKI JEZIK 2	0+2	0+2

Cilj: da osposobi studente za usmeno i pismeno sporazumijevanje na njemačkom jeziku i da se mogu koristiti stručnom literaturom. To se ostvaruje pomoću vježbi, koje se temelje na pisanim i govornim uzorcima iz struke, prevođenje uz riječnik; usmena obrada stručnih tekstova; sažetak; odgovor na pitanja; izražavanje bitnih značajki.

- Lothar Matzenauer: "Einblick in die Entwicklungsgeschichte der Lebewesen.
- Karl Ruppert, München: Neuere Entwicklung der Socialgeographischen Forschungskonzeption.
- Eckhard Thomale: Systematische Sozialgeographie-Problemlösungen in Deutschland und Osterreich.
- Njemački tekstovi za studente biologije i kemije (B. Marić) i ostali stručni izvorni tekstovi.

0231	SOCIOLOGIJA ZNANOSTI	1+1	1+1
------	----------------------	-----	-----

Teorijski i metodološki temelj sociologije znanosti. Predmet, metoda i koordinatni sustav sociologije znanosti. Pregled novijeg razvitka i aktualnih istraživanja. Podrijetlo i bit novovjekovne znanosti. Etos znanosti. Znanost i društveni poredak. Tipovi društva i status znanosti i znanstvenika. Znanost i politika. Znanost i napredak. Znanost i nazor na svijet. Znanost i osobni stavovi. Znanost i problem privrednog razvoja.

- M. Weber; Metodologija društvenih nauka, Globus, Zagreb 1986.
- A. Marušić; Ideologija, zbilja i istina, Marko Marulić, Split 1971.

0431/12741	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA 1	0+2	0+2
0432/12745	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA 2	0+2	0+2

Na satovima tjelesne i zdravstvene kulture studenti biraju kojom sportskom aktivnošću će se baviti u semestru od ponuđenih, a slijedeći semestru sportsku aktivnost mogu zamijeniti nekom drugom.

Na izboru su: odbojka, košarka, rukomet, nogomet, aerobika s jogom i društvenim plesovima, teretana, stolni tenis, plivanje i planinarske ture. Vesi unutar veslačkog kluba PMF-a.

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture provodi se u dvorani "Martinovka" u jutarnjim satima, plivanje na bazenu "Mladost" i planinarske ture - sub dopodne na Medvednici – Sljemenu.

Osim ovih kinezioloških gibanja studenti mogu birati i neke nove sportove kojima bi se željeli početi baviti ili ih upoznati uz participaciju. U ponu squash, klizanje, skijanje, rafting i jedrenje.

Studenti sportaši: Studenti koji se žele uključiti u sportske sekcije i natjecati se za fakultet javljaju se nastavnicima u vezi treninga i natjecanja. Studenti spc I i II savezne lige oslobađaju se nastave tjelesne i zdravstvene kulture, potrebno je donijeti ovjerenu člansku iskaznicu kluba i molbu do 31. listopada 2003. go

Studenti sa zdravstvenim poteškoćama: Potrebno je donijeti fotokopiranu liječničku dokumentaciju do 31. listopada 2003. godine i molbu suglasnost liječnika studenti se uključuju u posebne programe u teretani, bazenu ili se oslobađaju od nastave tjelesne i zdravstvene kulture

0433/12827	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA 3	0+2	0+2
0434/12827	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA 4	0+2	0+2

Studenti viših godina sami biraju svoju kineziološku aktivnost od ponuđenih. Na izboru su: odbojka, košarka, rukomet, nogomet, aerobika s jogom društvenim plesovima, teretana, stolni tenis, plivanje i planinarske ture. Veslanje unutar veslačkog kluba PMF-a. Nastava tjelesne i zdravstvene ku provodi se u dvorani "Martinovka" u jutarnjim satima, plivanje na bazenu "Mladost" i planinarske ture - subotom dopodne na Medvednici – Sljem Novosti su kineziološka gibanja uz participaciju, a u ponudi su squash, klizanje, skijanje, rafting i jedrenje. Kretanje, vježbanje, sport pomažu na očuvanju i poboljšanju našeg zdravlja, kako fizičkog tako i psihičkog. Znanstveno je dokazano da svakodnevnim vježbanjem pridonosimo sv psihofizičkom zdravlju u cjelini, na način da djeluje kao antistresni program, prevencija od bolesti i kao "tableta" za dobro raspoloženje.

Sadržaje predmeta koji se predaju na PMF-Matematičkom odsjeku u okviru studijskih programa matematičkih profila (uključujući zajednički studij prof matematike i fizike) moguće je pronaći u posebnoj publikaciji "**Red predavanja za PMF – Matematički odjel**".

Oznake A1-D2 u zagradama odnose se na pripadajuće ispitne razrede.

1211	(A2) MATEMATIČKA ANALIZA 1 (prof. fizike)	2+3	0+0
------	---	-----	-----

Funkcije i grafovi: Limes i neprekidnost funkcije, intuitivni pojam limesa, računanje s limesima, asimptote funkcija, limes funkcije $\sin(x)/x$ kada je $x \rightarrow 0$ neprekidne funkcije, svojstva neprekidnih funkcija, precizna definicija limesa u beskonačnosti, precizna definicija $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$. Derivacija: Problem tang problem brzine, definicija derivacije, derivacije sume, razlike produkta i kvocijenta, derivacija trigonometrijskih funkcija, derivacija kompozicije funti Teorem srednje vrijednosti i primjene: Teorem srednje vrijednosti, crtanje grafa funkcije, više derivacije i binomni teorem, konveksnost i konkavi implicitno deriviranje, diferencijal.

- S.K. Stein, Calculus and Analytic Geometry, McGraw-Hill, 1987.
- L. Krnić, Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, I.dio, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
- P. Javor, Matematička analiza I, Element, Zagreb, 1995.
- S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)
- S. Kurepa, Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)
- B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja).

1212	(A2) MATEMATIČKA ANALIZA 2 (prof. fizike)	0+0	2+3
------	---	-----	-----

Integral: Uvod (problem površine, problem brzine), određeni integral, fundamentalni teoremi diferencijalnog računa, svojstva antiderivacije i određeni integrala, dokaz fundamentalnih teorema. Elementarne funkcije: Logaritamska i eksponencijalna funkcija, inverzne trigonometrijske funkcije, separal diferencijalna jednačba, hiperboličke funkcije, L'Hospital-ovo pravilo. Računanje antiderivacije: Supstitucija, parcijalna integracija, integracija racion funkcija, integracija trigonometrijskih funkcija, integracija funkcija od x i

$\ln x$, primjene integrala (površina, volumen). Nizovi i redovi: Nizovi, redovi, integralni test, test uspoređivanja, alternirajući redovi, apsolutna konverger redovi potencija, manipuliranje s redovima potencija, Taylor-ova formula (red).

- S.K. Stein, Calculus and Analytic Geometry, McGraw-Hill, 1987.
- L. Krnić, Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, I.dio, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
- P. Javor, Matematička analiza I, Element, Zagreb, 1995.
- S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)

- S. Kurepa, Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)
- B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja).

1213	(B2) LINEARNA ALGEBRA 1 (prof. fizike)	2+3	0+0
------	--	-----	-----

Linearni sustavi (uvod). Vektorski prostori n -torki realnih i kompleksnih brojeva. Grupe, prsteni, tijela, polja, opći vektorski prostori. Skalarni produkt i no Prostor V^3 , analitička geometrija u E3. Matrice. Linearno nezavisni vektori, baza vektorskog prostora, rang matrice. Homogeni sustav linearnih jednadžbi, reducirani oblik matrice.

1214	(B2) LINEARNA ALGEBRA 2 (prof. fizike)	0+0	2+3
------	--	-----	-----

Nehomogeni sustav linearnih jednadžbi i Gauss-ove eliminacije. Linearne matrice jednadžbe, inverzne matrice, elementarne matrice. Osnovne kl matrica. Determinante i Cramer-ovo pravilo. Linearni operatori, koordinatizacija, matrica kao zapis operatora, promjena baza, kompozicija linearnih operatora, primjeri. Vlastite vrijednosti i vektori. Dijagonalizacija simetrične matrice i Jacobi-eva metoda.

- V. Hari, I. Keglević, Linearna algebra, interna skripta dostupna elektronski od 1998.
- N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1995.
- K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, ETH, Zürich, 1994.
- N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre.

1215	(C1) MATEMATIČKE METODE FIZIKE 1 (prof. fizike)	3+2	0+0
------	---	-----	-----

Cilj predmeta je razviti potrebne metode iz matematičke analize, teorije analitičkih funkcija, diferencijalnih jednadžbi te specijalnih funkcija potrebne studentima fizike. Kompleksni brojevi. Kompleksne funkcije. Diferencijal funkcije više varijabli. Analitičke funkcije. Cauchy-Riemann-ovi uvjeti. Primje analitičkih funkcija. Redovi funkcija. Redovi potencija. Integral kompleksne funkcije. Cauchy-ev teorem i Cauchy-eva formula. Razvoj analitičke funkc Taylor-ov i MacLaurent-ov red. Izolirani singulariteti. Teorem reziduumu i primjena na neprave integrale. Gama i beta funkcija.

1216	(C1) MATEMATIČKE METODE FIZIKE 2 (prof. fizike)	0+0	3+2
------	---	-----	-----

U kolegiju se primjenjuje teorija analitičkih funkcija na linearne diferencijalne jednadžbe, te proučava teorija specijalnih funkcija. Obične diferencij jednadžbe. Linearne diferencijalne jednadžbe. Teorem o egzistenciji i jedinstvenosti rješenja linearnih diferencijalnih jednadžbi. Metoda rješav diferencijalnih jednadžbi razvojem u red. Linearne diferencijalne jednadžbe drugog reda s regularnim singularitetima koeficijentata. Legendre-ovi poli i Legendre-ova diferencijalna jednadžba. Ortogonalnost Legendre-ovih polinoma. Bessel-ove funkcije i Bessel-ova diferencijalna jednadžba.

1221	(B2) INFORMATIKA 1 (prof. fizike i politehnike)	2+2	0+0
------	---	-----	-----

Povijesni razvoj računala. Građa računala. Povijesni razvoj programskih jezika. Uloga programskog jezika BASIC u povijesnom razvoju i njegovo mj danas. Korištenje računala u tekstualnom okruženju i primjer tekstualno orijentiranog operacijskog sustava – DOS. Upoznavanje s jednim predstavn klase programskih jezika za rad u tekstualnom okruženju – GW-BASIC. Uvod u proceduralno programiranje. Prikaz osnovnih algoritama. Vježbe se iz na osobnim računalima.

- Microsoft MS-DOS and Microsoft Windows for Workgroups, Microsoft Corporation, 1994.
- R. Sebesta, Concepts of Programming Languages, University of Colorado, 1989.
- G. Smiljanić, Mikračunala, Školska knjiga, 1983.
- Microsoft QuickBASIC, Microsoft Corporation, 1986.

1222	(B2) INFORMATIKA 2 (prof. fizike i politehnike)	0+0	2+2
------	---	-----	-----

Povijesni razvoj operacijskih sustava. Jednokorisnički i višekorisnički operacijski sustavi. Rad s BATCH datotekama operacijskog sustava MS DOS. Struku organizacija podataka u logičke tipove polje, stablo i vezanu listu. Informacijski sustavi – pojam baze podataka, relacija i atributa. Upoznavanje s korisničkim programima (MS Office, Mathematica). Programski jezici novije generacije. Upotreba programskih jezika u korisničkim programima. Programski jezik VISU BASIC. Mreže računala. Praktičan rad s osobnim računalima.

- R. Sebesta, Concepts of Programming Languages, University of Colorado, 1989.
- M. Halvorson, J.C. Craig, J. Webb, Visual Basic 6.0 in Action, Microsoft Press, 1998.
- HP-UX Reference, Hewlett-Packard Company, 1989.
- Z. Bekić, H. Breyer, A.M. Čečuk, D. Meter, M. Milinović, M. Vedriš, CARNet – Priručnik za korisnika, CARNet, 1995.
- S. Wolfram, The Mathematica Book, Third Edition, Wolfram Media & Cambridge Univ. Press, 1996.

1223	GRABA RAČUNALA (prof. fizike i informatike)	2+2	0+0
------	---	-----	-----

Uvod. Apstraktni strojevi (Turingov stroj, SECD stroj, Warrenov stroj, von Neumannovi automati). Funkcijske jedinice von Neumannovog modela raču Uvod u baze podataka. Potreba za bazama podataka. Osnovni pojmovi i definicije. Životni ciklus baze podataka. Relacijsko modeliranje podataka. Modeliranje entiteta i veza. Relacijski model. Normalne forme za relacije. Jezici za relacijske baze podataka. Relacijska algebra. Relacijski račun. Je SQL. Optimizacija upita. Fizička građa baze podataka. Elementi fizičke građe. Pristup na osnovi implementacija relacijskih operacija. Implementacij prirodno spoja. Implementacija ostalih operacija. Optimalno izvrednjavanje algebarskih izraza. Integritet i sigurnost baze podataka. Održavanje integriteta. Istovremeni pristup. Oporavak u slučaju kvara. Zaštita od neovlaštenog pristupa.

- S. Ribarić, Naprednije arhitekture mikroprocesora, Školska knjiga, Zagreb 1990. S.Ribarić, Arhitektura računala RISC i CISC, Školska knjiga, Za 1994.
- S. Ribarić, Arhitektura mikroprocesora, Tehnička knjiga, Zagreb 1990.
- A.S. Tannenbaum, Structured Computer Organization, Prentice-Hall Int, 1990. J.L. Hennessy, D.Patterson, Computer Architecture, A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Pub., 1990.

1224	BAZE PODATAKA (prof. fizike i informatike)	2+2	0+0
------	--	-----	-----

Uvod u baze podataka. Potreba za bazama podataka. Osnovni pojmovi i definicije. Životni ciklus baze podataka. Relacijsko modeliranje podataka. Modeliranje entiteta i veza. Relacijski model. Normalne forme za relacije. Jezici za relacijske baze podataka. Relacijska algebra. Relacijski račun. Je SQL. Optimizacija upita. Fizička građa baze podataka. Elementi fizičke građe. Pristup na osnovi implementacija relacijskih operacija. Implementacij prirodno spoja. Implementacija ostalih operacija. Optimalno izvrednjavanje algebarskih izraza. Integritet i sigurnost baze podataka. Održavanje integriteta. Istovremeni pristup. Oporavak u slučaju kvara. Zaštita od neovlaštenog pristupa.

- H.F.Korth, A.Silberschatz, Database System Concepts, McGraw-Hill, New York 1991.
- C.J.Date, An Introduction to Database Systems, Addison-Wesley, Reading 1986.
- J.D.Ullman, Principles of Database Systems, Pitman, London 1982.
- J.G.Hughes, Database Technology - A Software Engineering Approach, Prentice Hall, Hemel Hempstead 1988.
- S.L.Emerson, M.Darnowsky, J.S.Bowman, The Practical SQL Handbook, Addison-Wesley, Reading 1989.
- M. Varga, Baze podataka - konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka, DRIP, Zagreb 1994.

1225	OPERACIJSKI SUSTAVI (prof. fizike i informatike)	0+0	2+2
------	--	-----	-----

Pregled razvoja operacijskih sustava. Slojevita hijerarhijska struktura operacijskih sustava. Operacijski sustav kao sučelje korisnika prema računalni sustavima. Uloga operacijskog sustava u odvijanju svih aktivnosti unutar računalnog sustava. Programi, programski zadatci i procesi unutar računa sustava. Zavisni i nezavisni zadatci. Parcijalno uređenje i određenost sustava zadataka. Maksimalno paralelni sustav. Prevođenje sustava zadataka

sustav procesa. Suradnja procesa. Kritični odsječci. Međusobno isključivanje i sinkronizacija. Međusobno isključivanje u jednoprocorskim, višeprocorskim i distribuiranim sustavima. Sklopovske podloge za ostvarivanje međusobnog isključivanja. Jezgra operacijskog sustava. Strukture podataka jezgre. Stanja procesa. Prijelazi između stanja i promjena konteksta. Organizacija redova jezgre. Ostvarenje osnovnih funkcija jezgre. Poz lokalnih i udaljenih procedura. Komuniciranje između procesa. Procesi poslužitelji. Ostvarenje komunikacije preko dijeljene memorije i razmjenu por Sinkronizacija pri razmjeni poruka upotrebom semafora. Komunikacija između procesa u distribuiranim sustavima. Pridjeljivanje radne memorije. Sta dodjeljivanje memorije. Dinamičko dodjeljivanje u jednom i više segmenata. Zaštita memorijskog prostora. Problem fragmentacije memorije. Podjeljiv memorije stranicjenjem. Ostvarivanje virtualne memorije. Posluživanje ulazno -izlaznih naprava. Upravljački programi za znakovno orijentirane i blok orijentirane naprave. Obrada prekida. Uključivanje upravljačkih programa u operacijski sustav. Podustav za obradu datoteka. Organizacija smješta datoteka na vanjske memorije. Opisnik datoteke. Sustav datoteka. Organizacija tablica i načini pristupa do tablica. Ostvarenje tipičnih operacija. stvar uništavanje, otvaranje, zatvaranje, čitanje, pisanje. Ostvarivanje prenosivih operacijskih sustava. Elementi standardizacije pri ostvarivanju sustava i korisničkih sučelja.

• J. Petterson. A.Silberschatz, Operating System Concepts, Addison-Wesley, 1989.

1226	PARALELNI ALGORITMI (prof. fizike i informatike)	2+2	0+0
------	--	-----	-----

Uvod. Razlozi za paralelno računanje. Klasifikacija paralelnih računala. Mjere za složenost paralelnog algoritma (ubrzanje, efikasnost). Neki jednost rezultati o paralelnom računanju (npr. Amdahlv zakon, teorem Munro-Paterson, Brentov teorem, ...). Razvijanje paralelnih algoritama. Neki osnovni pod-algoritmi (npr. paralelno izvednjavanje sume, potencije, složenijih algebarskih izraza,...). Paralelizacija sekvencijalnih algoritama i njihova prilaga arhitekturi računala. Komunikacija među procesima, sinkronizacija procesa. Pridruživanje procesa procesorima (scheduling). Paralelni algoritmi za sortiranje. Bataherovo "bitoničko" sažimanje i sortiranje. Implementacija Batcherovog postupka na rešetki procesora i na hiperkocki. Sortiranje pomt transpozicija na lancu procesora. Implementacija "quicksort" algoritma na multiprocesoru sa zajedničkom memorijom. Paralelni matični algoritmi. Množenje matrica na rešetki procesora i na hiperkocki. Gaussove eliminacije na multiprocesoru sa zajedničkom memorijom. Iterativno rješavanje diskretizirane diferencijalne jednadžbe na rešetki procesora. Jacobijeva metoda za svojstvene vrijednosti na prstenu procesora. Paralelni algoritmi r grafovima. Traženje komponenti povezanosti na rešetki procesora. Rješavanje problema najkraćih putova na hiperkocki. Konstrukcija minimalnog razapinjućeg stabla na multiprocesoru sa zajedničkom memorijom. Problem najkraćih putova na multiprocesoru sa zajedničkom memorijom. Bazični algoritmi. Korištenje specijalne matrice. Blok-algoritmi. Pipeline vektorsko računanje. BLAS i LAPACK. Osnove paralelnog računanja. Algo na različitim arhitekturama višeprocorskih računala. Paralelne direktne metode za rješavanje sustava linearnih jednadžbi. Paralelne i vektorske implementacije iterativnih metoda.

- S.G. Akl., The Design and Analysis of Parallel Algorithms, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1989.
- M.J. Quinn, Designing Efficient Algorithms for Parallel Computers, McGraw-Hill, New York 1987.
- A. Gibbons, W. Rytier, Efficient Parallel Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge 1988.
- J.J. Modi, Parallel Algorithms and Matrix Computation, Oxford University Press, Oxford 1988.
- E.V. Krishnamurthy, Parallel Processing - Principles and Practice, Addison-Wesley, Sidney 1989.

1227	SOFTWARE-SKO INŽENJERSTVO (prof. fizike i informatike)	0+0	2+2
------	--	-----	-----

Uvod. Ciljevi software-skog inženjerstva. Faze u razvojnom ciklusu software-a: specifikacija, projektiranje, implementacija, testiranje, održavanje. Lju faktori u software-skom inženjerstvu. Planiranje i vođenje razvojnih projekata. Specifikacija software-a. Općenito o specifikaciji. Modeliranje sustava Definiranje i specificiranje zahtjeva. provjeravanje valjanosti zahtjeva pomoću prototipa. Formalne Metode za specifikaciju: algebarske i one zasnovan drugim matematičkim modelima. Projektiranje (design) software-a. Općenito o projektiranju: "top-down" pristup. Objektno orijentirano projektiranje;. Funkcionalno orijentirano projektiranje. Oblikovanje sučelja sustava s korisnikom. Osiguranje kvalitete kod projektiranja. Implementacija, testiranje i održavanje software-a. Razvoj programa, stil programiranja. Prenosljivost i ponovna upotrebljivost programa. Alati i radne okoline za programiranje. Testiranje pojedinih programa i sustava u cjelini. Održavanje sustava i upravljanje konfiguracijom. Dokumentacija sustava.

- I. Sommerville, Software Engineering, Addison-Wesley, Wokingham 1989.
- I.T. Hawryszkiewicz, Introduction to Systems Analysis and Design, Prentice Hall, Sidney 1991.
- M.E. Awad, Systems Analysis and Design, Irwin, Homewood 1985.
- B. Meyer, Object Oriented Software Construction, Prentice-Hall, New York 1988.
- I. Sommerville, R. Morrison, Software Development with Ada, Addison-Wesley, Wokingham 1986.

1228	MATEMATIČKA TEORIJA RAČUNALSTVA	2+2	2+2
------	---------------------------------	-----	-----

Principi indukcije, induktivno definiranje i dokazivanje. Rekurzija u neutemeljenim domenama. Potpuni parcijalni uređaji i čvrste točke. Gramatike, je automati. Konačni automati i regularni jezici. Potisni automati i kontekstno slobodne gramatike. Sintaktička analiza. Jezik while-programa, sintaksa i operativna semantika. Hoarcova logika. Denotacijska semantika. Najslabiji preduvjeti i problem potpunosti Hoareove logike. Elementi teorije domen Rekurzivne funkcije kao programski jezik. Marljiva i lijena operativna semantika. Programiranje s beskonačnim objektima. Denotacijska semantika rekurzivnih funkcija. Konačni tipovi i tipizirani I-račun. Operatori čvrste točke. Beskonačni tipovi, netipizirani I-račun i jednadžbe u domenama. Nedeterminizam i istodobnost. Pravедnost. Zajedničke promjenljive, sinkronizacija i poruke. Korektnost paralelnih programa - operativna semantika pravila dokazivanja.

- G. Winskel, The Fonnal Semantics of Programming Languages. N1IT Press 1993
- Moil, Arbib, Ktoury, Introduction to Formal Language Theory, Springer 1988.
- K.R.Apt, E.-R.Olderog, Verification of Sequential and Concurrent Programs, Springcr 1991.

1229	SLOŽENOST ALGORITAMA (prof. fizike i informatike)	0+0	2+2
------	---	-----	-----

Uvod. Pojam složenosti algoritma. Asimptotsko ponašanje funkcija. Red veličine. Rekurzivne jednadžbe. Sortiranje. Jednostavni postupci za sortiranje uspoređivanjem. Složeniji algoritmi: Quicksort, Heapsort, Mergesort. Analiza složenosti opisanih algoritama. Donja ograda za složenost sortiranja uspoređivanjem. Algoritmi na grafovima. Reprеzentacija usmjerenih i neusmjerenih grafova. Obilazak grafova. Problemi najkraćih putova. Problemi razapinjućih stabala. Traženje komponenti povezanosti. Sparivanje i bojenje grafova. Analiza složenosti opisanih algoritama. Algoritmi u teoriji broje Najveća zajednička mjera. Prošireni Euklidov algoritam. Prosti brojevi i faktorizacija. Probabilistički pristup. Analiza složenosti opisanih algoritama. Složenost i NP-potpunost. Problemi odlučivanja. Turingov stroj kao model računanja. Klase P i NP. Cookov teorem. Neki NP-potpuni i NP-teški probi

- A.V. Atro, J.E. Hoperoft and J.D. Ullman, Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley, Reading 1987
- H.S. Wilf, Algorithms and Complexity, Prentice-Hall, Englewood Cliffs NJ, 1986
- G. Brassard, P. Bratley, Algorithms, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1988
- D.E. Knuth, The Art of Computer Programming, Vol. I: Fundamental Algorithms, Vol.2: Seminumerical Algorithms, Vol.3: Sorting and Searching, Addison-Wesley, Reading, 1970 - 1981

1230	KOMPJUTORSKA GRAFIKA (prof. fizike i informatike)	0+0	2+2
------	---	-----	-----

Interpolacija normala, Gouraudova interpolacija intenziteta. Trasiranje zraka (ray-tracing v.s. radiosity). Animacija. Paralelizacija algoritama. Vježbe: Predviđeno je da studenti na vježbama te kroz samostalне zadatke, u C programskom jeziku dograđuju svoju vlastitu 2D-3D grafičku biblioteku.

- A. Watt, Three Dimensional Computer Graphics, Addison Wesley, New York 1989
- J.D. Foley, A.Van Dam, Fundamentals of Interactive Computer Graphics, Addison Wesley, New York 1980
- W.M. Ncwman, R.F. Sproull, Principles of Interactive Computer Graphics, McGraw-Hill, New York 1979
- S. Harrington, Computer Graphics, A.Programming Approach, McGraw-Hill, New York 1987
- D.F. Rogers, Procedural Elements for Computcr Graphics, McGraw-Hill, New York 1981
- M.F. Barnslev, L.P. Hurd, Fractal Image Generation, AK Peters, 1993

1231	(C2) MATEMATIKA 1 (prof. fiz. i politeh., prof. fiz. i inf., prof. fiz. i kem.)	4+3	0+0
------	--	-----	-----

Skupovi i brojevi. Osnovne operacije sa skupovima. Skupovi N, Z, Q. Aksiomi skupa realnih brojeva. Kompleksni brojevi. *Funkcije*. Pojam funkcije, surjekcija, bijekcija. Inverzna funkcija. Kompozicija funkcija. Elementarne funkcije (polinomi, racionalne funkcije, (opća) eksponencijalna funkcija, logaritamska funkcija, opća potencija). *Nizovi i redovi*. Definicija nizova i redova. Pojam limesa i konvergencija. Monotoni nizovi. Svojstva limesa. N uvjet konvergencije reda. Kriteriji konvergencije redova (D'Alambert-ov, Leibnitz-ov, Cauchy-ev, usporedni kriterij). *Neprekidne funkcije*. Neprekidnost funkcije u točki. Osnovna svojstva neprekidnih funkcija. Limes funkcije u točki i neprekidnost. Svojstva limesa funkcije. Beskonačni limes i limes beskonačnosti. *Derivacija*. Motivacija: problem brzine i problem tangente. Derivacija u točki. Osnovna svojstva derivabilnih funkcija. pravila deriviranja elementarnih funkcija. Teorem srednje vrijednosti. Više derivacije. Taylor-ova formula. *Primjene diferencijalnog računa*. L'Hospital-ovo pravilo. Ispitivanje toka i skiciranje grafa funkcije (lokalni ekstremi, područja monotonosti, konkavnosti i konveksnosti, točke infleksije).

- S. Kurepa, Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb
- P. Javor, Uvod u matematičku analizu, Školska knjiga, Zagreb
- B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb
- V. Devidé, Riješeni zadaci iz više matematike, svezak II, Školska knjiga, Zagreb

1232	(C2) MATEMATIKA 2 (prof. fiz. i politeh., prof. fiz. i inf., prof. fiz. i kem.)	0+0	4+2
------	--	-----	-----

Riemann-ov integral. Definicija, osnovna svojstva i primjene (površina, put, rad sile). Integral monotonihi funkcija. Primitivna funkcija i Leibniz-Newtonova formula. Metode integriranja (direktno integriranje, integriranje racionalnih funkcija, zamjena varijabli, parcijalno integriranje, integriranje trigonometrijskih funkcija). Numeričko integriranje. Primjene integrala. *Obične diferencijalne jednačbe*. Motivacija: primjeri primjena u fizici. Uvod u teoriju. Osnovne metode rješavanja. Uvod u numeričko rješavanje (osnovne ideje). *Funkcije više varijabli*. Neprekidnost i derivacija. Parcijalne derivacije i gradijent. Ekstremi funkcija više varijabli. Uvjetni ekstremi. Primjeri primjena. *Višestruki integrali*. Osnovne ideje. Definicija, osnovna svojstva i primjene (fizika, geometrija).

- S. Kurepa, Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb
- P. Javor, Uvod u matematičku analizu, Školska knjiga, Zagreb
- B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb
- Borozan Duković, Gyarmati-Pavić, Hang, Keglević, Kronfeld, Mardešić, Matulić-Bedenić, Stošić, Riješeni zadaci iz više matematike, Školska knjiga, Zagreb
- Antunac-Majcen, Botzan, Devidé, Dejanović-Strizak, Duković, Gyarmati-Pavić, Kronfeld, Matulić-Bedenić, Mardešić, Stošić, Riješeni zadaci iz više matematike, svezak IV, Školska knjiga, Zagreb

1233	(C2) MATEMATIKA 3 (prof. fiz. i politeh., prof. fiz. i inf., prof. fiz. i kemije)	3+2	0+0
------	--	-----	-----

Vektori u prostoru, zbrajanje, množenje sa skalarom, kolinearni i koplanarni vektori, linearna zavisnost, skalarni, vektorski i mješoviti produkt; pojam g i realnog vektorskog prostora; koordinatni sustav, koordinatni prikaz vektora i operacija. Analitička geometrija u prostoru, opći i segmentni oblik jednačbe ravnine, kanonski i parametarski oblik jednačbe pravca, međusobni položaji pravaca i ravnina. Matrice, zbrajanje i množenje sa skalarom, množenje matrica, regularne matrice, grupe i vektorski prostori matrica. Determinante, definicija za proizvoljni red matrice, Laplace-ov razvoj, inverzna matrica.

- S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975
- B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1995
- N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, skripta PMF-MO, 1995

1234	(C2) MATEMATIKA 4 (prof. fiz. i politeh., prof. fiz. i inf., prof. fiz. i kemije)	0+0	3+2
------	--	-----	-----

Sistemi linearnih algebarskih jednačbi, rang matrice, elementarne transformacije, egzistencija i strukturalna rješenja, homogeni sistem, Cramer-ov sistem, Realni vektorski prostori, primjeri, linearna kombinacija, linearna zavisnost, skup izvodnica, baza vektorskog prostora, dimenzija, potprostori, matrica prijelaza iz baze u bazu. Linearni operatori, primjeri, svojstvene vrijednosti i vektori, izomorfizam, rang i defekt, vektorski prostor linearnih operatora, karakteristični i minimalni polinom, invarijantni potprostori, dijagonalizacija. Krivulje i plohe drugog reda.

- S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975
- B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1995
- N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, skripta PMF-MO, 1995

1235	EKSPERTNI SUSTAVI (prof. fizike i informatike)	0+0	2+2
------	--	-----	-----

Uvod. Što je ekspertni sustav. Tipične primjene. Dijelovi ekspertnog sustava: baza znanja, inferencijski mehanizam, sučelje s korisnikom. Problem pri znanju. Prikaz znanja pomoću produkcijskih pravila. Potreba za ulančavanjem pravila prema natrag i prema naprijed. Algoritmi za ulančavanje pravi Redosljed primjenjivanja pravila i razrješavanje konflikata. Uvođenje faktora sigurnosti (pouzdanosti) za pravila; računanje s faktorima sigurnosti. Pri znanju pomoću stabla odlučivanja. Generiranje stabla odlučivanja na osnovi zadanog skupa podataka (Quinlanov ID3 algoritam). "Podrezivanje" gra stabla; pridruživanje faktora sigurnosti odlukama. Pretvorba stabla u produkcijska pravila. Prikaz znanja pomoću "okvira" (frames). Okviri, ulazi i vezi između okvira. Prikazivanje objekata (klasa i primjeraka); nasljeđivanje. Složene hijerarhije klasa; problem višestrukog nasljeđivanja: topološko sortiranje klasa. Procedure za manipuliranje okvirima; procedure "demoni". Razvojni ciklus ekspertnih sustava. Sličnosti i razlike u odnosu na razvoj klasičnih programskih sustava. Problem skupljanja znanja. Razvoj postepenim profinjavanjem prototipa. Alati za razvoj ekspertnih sustava. Jezici umjetne inteligencije (Lisp, Prolog). Ljuske ekspertnih sustava. Složeniji alati. Povezivanje s bazama podataka i s drugim programskim sustavima.

- K. Parsaye, M. Chignell, Expert Systems for Experts, John Wiley & Sons, New York 1988
- L. Biclowski & R. Leward, Intelligent Systems Design, John Wiley & Sons, New York 1991
- P.H. Winston, Artificial Intelligence, Addison-Wesley, Reading 1992
- G.F. Luger & W.A. Stubblefield, Artificial Intelligence and the Design of Expert Systems, Benjamin/Cummings, Redwood City 1989
- D. Diaper, Knowledge Elicitation - Principles, Techniques and Applications. Ellis Horwood Ltd., Chichester 1989

1236	STRUKTURE PODATAKA I ALGORITMI (prof. fizike i informatike)	2+2	0+0
------	--	-----	-----

Pojam tipa, apstraktnog tipa i strukture podataka. Elementi od kojih se gradi struktura: polje, zapis, pointer, kursor. Pojam algoritma, zapisivanje i analiziranje algoritama. Pregled različitih apstraktnih tipova: lista, stog (stack), red, uređeno i binarno stablo, skup, rječnik, prioritetni red, preslikavanje. Pregled raznih struktura koje služe za implementaciju navedenih apstraktnih tipova, među ostalim: vezana lista i druge vezane strukture, hash tablica, binarno stablo traženja gomila (heap). Algoritmi za obavljanje osnovnih operacija nad strukturama: ubacivanje i izbacivanje podataka, traženje i sl. Primjena opisanih struktura u složenijim algoritmima: npr. sortiranje i sažimanje nizova podataka, izrednjavanje aritmetičkih izraza, razni rekurzivni postupci.

- V. Aho, J.E. Hopcroft & J.D. Ullman, Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley, Reading 1987

- M. Azmoodeh, Abstract Data Types and Algorithms. Macmillan, London 1990
- E. Horowitz, S. Sahni, Fundamentals of Computer Algorithms. Pitman, London 1978
- R.L. Kmse, B.P. Lung & C.L. Tondo, Data Structures and Program Design in C, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1991

1241	(A2) MATEMATIČKA ANALIZA 1 (ing. fizike)	3+2	0+0
------	--	-----	-----

Realni brojevi. Supremum. Pojam funkcije. Bijekcije i inverzne funkcije. Elementarne funkcije. Pojam niza i limes niza. Limes funkcije u točki. Neprek funkcije na segmentu. Pojam derivacije. Pravila deriviranja. Derivacija elementarnih funkcija. Lagrange-ov teorem srednje vrijednosti i primjene. Tayl teorem. Ekstremi. Asimptote. Ispitivanje tijeka funkcije.

- S. Kurepa, Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)
- B.P. Demidovič, Zadatci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)

1242	(A2) MATEMATIČKA ANALIZA 2 (ing. fizike)	0+0	3+2
------	--	-----	-----

Određeni i neodređeni integral. Integrabilnost monotonih i neprekidnih funkcija. Newton-Leibniz-ova formula. Metode integracije. Numerička integrac Redovi. Taylor-ovi redovi. Funkcije više varijabli: neprekidnost, diferencijabilnost, ekstremi. Dvostruki i trostruki integrali. Krivuljni integrali. Diferencijci jednadžbe.

- S. Kurepa, Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)
- B.P. Demidovič, Zadatci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)

1243	(B2) LINEARNA ALGEBRA 1 (ing. fizike)	3+2	0+0
------	---------------------------------------	-----	-----

1. *Temeljne algebarske strukture.* Grupe. Podgrupe. Homomorfizam grupa. Lagrange-ov i Cayley-ev teorem. Grupa permutacija. Prsten. Polje.
2. *Klasična algebra vektora.* Vektori u 3-dimenzionalnom prostoru. Zbrajanje, množenje skalarom, skalarni, vektorski i mješoviti produkt. B Orijetirana baza. Dimenzija. Elementi analitičke geometrije u prostoru.
3. *Vektorski prostori.* Vektorski prostor. Baza i dimenzija. Potprostor. Suma potprostora.
- K. Horvatić, Linearna algebra I, II, III, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 1995
- S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975

1244	(B2) LINEARNA ALGEBRA 2 (ing. fizike)	0+0	3+2
------	---------------------------------------	-----	-----

1. *Linearni operatori.* Linearni operator. Slika i jezgra operatora. Teorem o rang i defektu. Izomorfizam vektorskih prostora. Prostor linearnih opera Linearni funkcionali.
 2. *Koordinacija.* Matricni prikaz vektora i linearnih operatora.
 3. *Matrice.* Vektorski prostor matrica. Determinanta. Rang matrice. Regularne matrice.
 4. *Sistemi linearnih jednadžbi.* Cronecker-Capelli-ev teorem. Gauss-ova metoda eliminacije.
 5. Invarijante linearnog operatora
- Svojtveni polinom. Svojtvene vrijednosti i svojtveni podprostori. Invarijantni podprostori. Redukcija linearnog operatora.
6. *Unitarni prostori.* Skalarni produkt. Norma. Ortonormirana baza. Ortogonalni komplement. Operatori i funkcionali na unitarnim prostorima.
 - K. Horvatić, Linearna algebra I, II, III, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 1995
 - S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975

1245	(C2) NUMERIČKA MATEMATIKA, PROGRAMIRANJE I STATISTIKA (ing. fizike, ing. geofizike)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

- Funkcije elektroničkog računala. Uloga operacijskog sustava, memorije, datoteka, programskog prevoditelja. Binarni prikaz podataka u računalu. Op točnost podataka. Približna aritmetika i pogreške rezultata aritmetičkih operacija. Programski prevoditelj FORTRAN, standardne programske naredi njihovo funkcioniranje i uporabna namjena: konstante, varijable, deklaracije tipa, aritmetičke i logičke operacije i izrazi. Skokovi i razgraništa, iteraciji Ulazno-izlazne naredbe. Podprogrami. Naredbe pri korištenju datoteka. Osnovni optimalni algoritmi numeričke matematike: algoritmi za vrijednost i derivacije polinoma realnog i kompleksnog argumenta. Primjena na utočnjavanje realne i kompleksne nultočke polinoma (Bairstow-ljeva metoda). Algoritam za sumu i derivaciju konačnog reda razvoja po rekurentnoj familiji funkcija. Stabilnost i nestabilnost rekurzivnih postupaka. Miller-ov algorit Bessel-ove funkcije. Problemi sumacije konvergentnih redova. Korištenje asimptotskih redova, Gama funkcija. Aproksimacije analitičkih funkcija: polinoma interpolacija, Čebišev-ljeva aproksimacija, Fourier-ova aproksimacija. Aproksimacije empiričkih podataka metodom najmanjih kvadrata. Uporaba ortogonalnih baza. Generiranje baze ortogonalnih polinoma. Statistički utjecaj fluktuacije podataka na koeficijente aproksimacije. Otkrivanje polinoma iz empiričkih podataka. Globalno i lokalno izgladivanje empiričkih podataka. Numeričke metode infintezimalnog računa: Numeričko derivir Numeričko integriranje. Newton-Cotes-ove formule. Numerička ocjena pogreške i poboljšanje vrijednosti integrala ekstrapolacijom. Romberg-ov algor u primjeni na integraciju i derivaciju. Pregled integracijskih formula Gauss-ovog tipa.
- Z. Doveden, M. Smilevski, J. Divjak Zalokar, FORTRAN 77 s tehnikama programiranja, Ljubljana, 1987
 - A. Ralston, P. Rabinowitz, A first course in numerical analysis, McGraw-Hill, 1988
 - B.P. Demidovič, I.A. Maron, Computational mathematics, Mir Publishers, 1976
 - J.R. Rice, Numerical methods, software and analysis, McGraw-Hill, 1987

1251	(A2) ELEMENTARNA MATEMATIKA (prof. fizike i kemije, prof. i ing. kemije)	2+2	0+0
------	--	-----	-----

Uvod. Skupovi, funkcije, brojevi, matematička indukcija. *Polinomi.* Polinomi u jednoj varijabli. Djeljivost polinoma, najveća zajednička mjera, nult polinoma i algebarske jednadžbe. Ireducibilnost polinoma.

Polinomi dviju i više varijabli. Simetrični polinomi. Osnovni teorem o simetričnim polinomima dviju varijabli. Racionalne i iracionalne funkcije. Defini najosnovnija svojstva eksponencijalne i logaritamske funkcije. *Planimetrija.* Aksiomi euklidske geometrije ravnine i jednostavne posljedice. Izom (kruta gibanja) ravnine. Pojam kuta. Geometrija trokuta - sukladnost, sličnost i Pitagorin poučak. Pojam poligona i površine poligona. Neki teore kružnici. Tangencijalni i tetivni četverokut. Površina kruga i duljina kružnice. Vektori u ravnini. Neke geometrijske transformacije ravnine.

- B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika I, Tehnička knjiga, Zagreb 1992
- B. Pavković, B. Dakić, Polinomi, Školska knjiga, Zagreb 1990
- S. Kurepa, Uvod u matematiku, Tehnička knjiga, Zagreb 1975
- V. Zaitsev, V. Ryzhkov, M.Skanavi, Elementary Mathematics, Mir, Moscow 1978

1311	(C2) MATEMATIKA 1 (prof. i ing. kemije)	4+3	0+0
------	---	-----	-----

Uvod u kombinatoriku (permutacije, varijacije i kombinacije sa i bez ponavljanja). Osnove analitičke geometrije prostora i linearne algebre (vektori, b koordinatizacija, skalarni, vektorski i mješoviti produkt vektora, jednadžba ravnine u prostoru, jednadžba pravca u prostoru, matrice, linearni sustavi, Gauss-ov algoritam, determinante). Elementarne funkcije (polinomi, racionalne funkcije, trigonometrijske funkcije, eksponencijalna funkcija, logaritar funkcija, ciklotometrijske funkcije, hiperboličke funkcije). Nizovi (definicija i osnovna svojstva, konvergencija, limes). Redovi (definicija i osnovna svojst konvergencija reda, kriteriji konvergencije). Limes i neprekidnost funkcija. Derivacije (definicija i osnovna svojstva, tablične derivacije). L'Hospital-ov pravilo. Lagrange-ov teorem srednje vrijednosti. Ispitivanje toka funkcije pomoću derivacija. Redovi potencija, Taylor-ov red. Riemann-ov integral

(definicija i osnovna svojstva, zamjena varijabli u integralu, parcijalna integracija, primitivna funkcija, Leibniz-Newton-ova formula, primjene integrala Fourier-ovi redovi (definicija i osnovna svojstva).

- F. Ayres, E. Mendelson, Differential and Integral Calculus, Schaum's Outline Series, New York, 1990
- B.P. Demidović, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1978
- P. Javor, Uvod u matematičku analizu, Školska knjiga, Zagreb, 1991
- S. Kurepa, Uvod u matematiku, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975
- S. Kurepa, Matematička analiza I, II Tehnička knjiga, Zagreb, 1975
- S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975

1312	(C2) MATEMATIKA 2 (prof. i ing. kemije)	0+0	4+3
------	---	-----	-----

Otvoreni i zatvoreni skupovi u R^n . Neprekidnost i limes funkcije više varijabli (primjeri). Parcijalne derivacije (definicija i geometrijska interpretacija). Implicitno zadane funkcije. Plohe u prostoru (jednadžba tangencijalne ravnine i normalnog pravca). Krivulje u prostoru (jednadžba tangencijalnog pr. i normalne ravnine). Derivacije u smjeru. Ispitivanje toka funkcije dviju varijabli. Ispitivanje toka funkcije više varijabli. Uvjetni ekstremi. Taylor-ov red funkcije više varijabli. Riemann-ov integral funkcije dvije i tri varijable. Fubini-ev teorem za funkcije dvije i tri varijable. Zamjena varijabli u dvostrukom trostrukom integralu. Integriranje u polarnim i cilindričkim koordinatama. Primjene dvostrukih i trostrukih integrala (težište, moment inercije). Linearni obične diferencijalne jednadžbe prvog reda (definicija i rješenje). Nelinearne obične diferencijalne jednadžbe prvog reda (Bernoulli-eva jednadžba, Ricatti-eva jednadžba, separabilne jednadžbe, logistička jednadžba i primjene, egzaktne jednadžbe, Euler-ov multiplikator). Linearne obične diferencijalne jednadžbe drugog reda (fundamentalni skup, Wronskijan, metoda neodređenih koeficijenata za traženje partikularnog rješenja, metoda varijacije konstanti)

- M. Alić, Obične diferencijalne jednadžbe, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 1994
- F. Ayres, E. Mendelson, Differential and Integral Calculus, Schaum's Outline Series, NY 1990
- B.P. Demidović, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1978
- S. Kurepa, Matematička analiza III, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975
- Š. Ungar, Matematička analiza III, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 1994

1421	(B2) MATEMATIKA (prof. biologije, prof. biologije i kemije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

Prirodni, cijeli i racionalni brojevi. Brojevni pravac i realni brojevi. Konvergentni i Cauchy-evi nizovi racionalnih i realnih brojeva. Linearne i kvadratne funkcije, polinomi, racionalne funkcije. Eksponencijalna, trigonometrijske i hiperbolne funkcije. Redovi potencija. Logaritamska funkcija. Grafičko prikazivanje funkcija. Derivacija, pravila deriviranja, derivacije elementarnih funkcija. Newton-ova metoda za računanje nultočke funkcije. Taylor-ova formula. Određeni i neodređeni integral, pravila integriranja. Numeričko integriranje. Duljina, površina, volumen. Diferencijalne linearne jednadžbe (1 reda) i sustavi (2x2) s konstantnim koeficijentima. Sustavi linearnih algebarskih jednadžbi. Gauss-ova metoda eliminacije. Matrice. Determinanta. Cramer-ovo pravilo. Vektorski prostor, baza i dimenzija. Rang matrice. Opis skupa rješenja sustava jednadžbi. Skalarni produkt. Ortonormirana baza. Metoda najmanjih kvadrata. Linearni operatori i matrice. Svojtvene vrijednosti (2x2) matrice i svojstveni polinom. Eksponencijalna funkcija (2x2) mat sustavi linearnih diferencijalnih jednadžbi i veza sa svojstvenim vrijednostima matrice sustava.

- P. Javor, Uvod u matematičku analizu, Školska knjiga, Zagreb, 1988
- S. Kurepa, Matematička analiza I (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989
- L. Krnić i Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, Školska knjiga, Zagreb, 1992
- N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1995
- S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1978
- L. Čaklović, Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 1979

1431	(B2) MATEMATIKA (ing. molekularne biologije, ing. ekologije)	2+1	2+1
------	--	-----	-----

Prirodni, cijeli i racionalni brojevi. Brojevni pravac i realni brojevi. Konvergentni i Cauchy-evi nizovi racionalnih i realnih brojeva. Linearne i kvadratne funkcije, polinomi, racionalne funkcije. Eksponencijalna, trigonometrijske i hiperbolne funkcije. Redovi potencija. Logaritamska funkcija. Grafičko prikazivanje funkcija. Derivacija, pravila deriviranja, derivacije elementarnih funkcija. Newton-ova metoda za računanje nultočke funkcije. Taylor-ova formula. Određeni i neodređeni integral, pravila integriranja. Numeričko integriranje. Duljina, površina, volumen. Diferencijalne linearne jednadžbe (1 reda) i sustavi (2x2) s konstantnim koeficijentima. Sustavi linearnih algebarskih jednadžbi. Gauss-ova metoda eliminacije. Matrice. Determinanta. Cramer-ovo pravilo. Vektorski prostor, baza i dimenzija. Rang matrice. Opis skupa rješenja sustava jednadžbi. Skalarni produkt. Ortonormirana baza. Metoda najmanjih kvadrata. Linearni operatori i matrice. Svojtvene vrijednosti (2x2) matrice i svojstveni polinom. Eksponencijalna funkcija (2x2) mat sustavi linearnih diferencijalnih jednadžbi i veza sa svojstvenim vrijednostima matrice sustava.

- P. Javor, Uvod u matematičku analizu, Školska knjiga, Zagreb, 1988
- S. Kurepa, Matematička analiza I (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb, 1989
- L. Krnić i Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, Školska knjiga, Zagreb, 1992
- N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1995
- S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1978
- L. Čaklović, Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 1979

1432	RAČUNALSKI PRAKTIKUM (ing. molekul. biol., ing. ekologije)	0+0	0+3
------	--	-----	-----

Ciljevi Računalskog praktikuma su: - upoznati studente s najpopularnijim vrstama računala i njihovim mogućnostima; - razviti kod studenata naviku korištenja računala kao oruđa u svakodnevnom radu. Ne pretpostavlja se nikakvo predznanje iz područja računalstva. Također, praktikum nema namjenu učiti studente programiranju. Sadržaj Računalskog praktikuma će se vremenom mijenjati, u skladu s daljnjim razvojem računala i korisničkih alata. Z sada se predviđaju ove teme: Uvod u računalstvo. Građa računala te način njegovog rada. Prikazivanje i pohranjivanje podataka u računalu. Sistem korisnička programska podrška. Pojam mreže računala. Rad na osobnom računalu. Osnovne naredbe operativnog sustava MS DOS. Rukovanje S A datotekama (uređivanje, kopiranje, štampanje, brisanje). Grafički operativni sustav MS Windows NT Workstation. Uređivanje teksta pomoću MS Word Windows. Rad s programskim paketom Mathematica (vizualizacija podataka, tablični prikazi, grafovi funkcija, rješavanje jednadžbi). Rad na umreže višekorisničkom računalu. Najvažnije naredbe operativnog sustava Unix. Elektronička pošta, diskusijske liste, news grupe. Grafičko sučelje X-Wind (OSF/Motif standard). Mrežni servis WWW, FTP, pretraživači, hipertekst, multimedija.

- Tremblay J.P. and Bunt R.B., Introduction to Computer Science. McGraw-Hill, New York, 1989
- Originalni Microsoft-ovi priručnici za DOS, Windows NT, Word iii neka od knjiga iste tematike iz ZNAK-ove edicije "za neznalce"
- Wolfram S., The Mathematica Book. Third Edition. Cambridge Univ. Press, Cambridge UK, 1996
- Maglić I., Uvod U Unix. Ina Info, Zagreb 1991
- Grupa autora, CARNet - priručnik za korisnika. Drugo izdanje. Sveuč. računski centar, Zg, 1996

1433	(B2) STATISTIKA (ing. molekul. biol., ing. ekologije)	2+1	0+0
------	---	-----	-----

1. Deskriptivna statistika. Vrste podataka. Prikaz podataka (tablice, stem-and-leaf dijagram, stupčasti i strukturalni dijagram, histogram). Sre (aritmetička sredina, medijan, mod). Mjere disperzije (varijanca, standardna devijacija, koeficijent varijacije, raspon podataka, interkvartil). Mjere poz (kvantili, kvartili, decili, percentili). Koeficijent asimetrije. Prikaz dvodimenzionalnih podataka.

2. Osnovne vjerojatnosne razdiobe. Zadavanje vjerojatnosti (vjerojatnosni prostor, računanje vjerojatnosti, Laplace-ov model). Pojam i vrste sluč. varijabli. Funkcija gustoće razdiobe. Matematičko očekivanje i varijanca. Uvjetna vjerojatnost. Nezavisnost događaja. Nezavisnost slučajnih varij. Bernoulli-ev pokus i binomna razdioba. Poisson-ova razdioba. Aproximacija binomne razdiobe Poisson-ovom (zakon rijetkih događaja). Neprek

slučajne varijable. Normalna razdioba. Aproximacija binomne razdiobe normalnom. Centralni granični teorem.

3. Procjena parametara. Slučajni uzorak. Procjena očekivanja populacije. Procjena varijance populacije. Nepristranost i konzistentnost procjen (zakon velikih brojeva). Intervalne procjene parametara (pouzdati intervali) (a) normalnih populacija (Student-ova t -distribucija), (b) na osnovi ve uzoraka (procjena proporcija).

4. Testiranje statističkih hipoteza. Statistički test (pogreške prve i druge vrste, jakost testa). Testovi o parametru očekivanja normalne populacije (t -Testovi o parametru očekivanja populacije na osnovi velikih uzoraka. Testovi o proporcijama. Usporedba očekivanja normalnih populacija. Uspori proporcija. Pearson-ov χ^2 -test: (a) o prilagodnosti modela podatcima, (b) o nezavisnosti statističkih obilježja (kontingencijske tablice).

- Ž. Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993
- N. Sarapa, Vjerojatnost i statistika II. Slučajne varijable. Osnove statistike., Šk. knjiga, Zagreb, 199
- G.K. Bhattacharyya, R.A. Johnson, Statistical Concepts and Methods, Wiley, New York, 1977
- F. Daly, D.J. Hand, M.C. Jones, A.D. Lunn, K.J. McConway, Elements of Statistics, Addison Wesley, Wokingham, England, 1995
- J. Pitman, Probability, Springer Texts in Statistics, Springer-Verlag, New York, 1993
- M.F. Triola, Elementary Statistics, The Benjamin/Cummings Pub.Co.Inc., Redwood City, Calif. 1989

1511	(C2) MATEMATIKA (prof. geol. i geog., prof. geog.)	1+1	1+1
------	--	-----	-----

Realni brojevi. Pojam funkcije. Bijekcije i inverzne funkcije. Elementarne funkcije. Limes i neprekidnost. Pojam derivacije. Pravila deriviranja. Derivat elementarnih funkcija. Primjene: ekstremi, intervali monotonosti. Integral i primjene. Sustavi linearnih jednadžbi.

- S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb
- B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb
- Srednjoškolski udžbenici

1521	(C2) MATEMATIKA (ing. geologije)	2+1	2+1
------	----------------------------------	-----	-----

Upoznati studente geologije s osnovnim aparatom linearne algebre i matematičke analize. Osnove teorije skupova. Kombinatorika, permutacije, prir matematičke indukcije. Determinante, linearni sustavi, Cramer-ovo pravilo. Matrice, jedinstvenost i egzistencija rješenja linearnog sustava m jednad n nepoznanica. Vektorski prostori, skalarni i vektorski produkt. Analitička geometrija u ravnini i prostoru: vektorski i skalarni oblik jednadžbe ravnine pravca. Skup realnih brojeva, nizovi i konvergencija nizova. Redovi i kriteriji konvergencije redova. Realne funkcije realne varijable, domena i podrut definicije, elementarne funkcije i njihovi grafovi. Limes funkcije i neprekidnost. Diferencijabilnost, derivacije elementarnih funkcija. Rolle-ov, Lagrange Taylor-ov teorem srednje vrijednosti. Primitivne funkcije i određeni integral, kriteriji R-integrabilnosti. Fundamentalni teorem integralnog računa. Teo srednje vrijednosti za integrale.

1522	(D1) NACRTNA GEOMETRIJA (ing. geologije)	0+0	2+2
------	--	-----	-----

Perspektivna kolineacija i afinost. Krivulje drugog stupnja. Monge-ova ortogonalna projekcija na dvije ravnine. Točke, pravci i ravnine u Monge-ovoj projekciji. Ortogonalne projekcije likova i tijela u specijalnim položajima. Ortogonalne projekcije likova i tijela u općim položajima. Presjeci tijela ravnini. Prođori tijela. Kosa projekcija. Jednostavnija tijela u kosoj projekciji. Vidljivost na slikama u kosoj projekciji. Kosa projekcija kružnice i oblihi tijela. Kosi projekcija. Pravac i ravnina u kotiranoj projekciji. Topografske plohe. Slojnice, padnice terena. Presjeci topografskih ploha ravninom i stošcem.

- V. Niče, Deskriptivna geometrija I i II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1987
- I. Babić i dr, Konstruktivna geometrija, vježbe, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1994
- V. Szivovicza, A. Slipečević, Nacrtna geometrija I, II, Element i HDKGIGK, Zagreb, 1996

1711	(C2) NUMERIČKE METODE U FIZICI (ing. geof.)	2+2	2+2
------	---	-----	-----

Predhodni predmeti: Matematička analiza, Linearna algebra, Matematičke metode fizike, Numerička matematika, programiranje i statistika. Uvod: Kc ima za svrhu upoznati studente s konstruktivnim i algoritamskim aspektima diskretnih metoda za rješavanje rubnih i inicijalnih problema za obične (C i parcijalne (PDJ) diferencijalne jednadžbe, te implementacijama tih algoritama na modernim računskim strojevima. Također se želi razviti osjeća formulacije i kritičku analizu aproksimativnih modela, te vještinu programiranja, uključivši i korištenje programskih paketa. Vježbe se izvodi računalima, pri čemu se rješavaju konkretni problemi matematičke fizike. Sadržaji: Matematički modeli u fizici, uvod. Inicijalni problem za ODJ, pri diskretizacije. Euler-Cauchy-eva metoda, Taylor-ova metoda, jednokoračne i višekoračne metode, linearne diferentne jednadžbe, metoda Runge-K Konzistencija, konvergencija i stabilnost diferentnih metoda. Greška zaokruživanja, promjena koraka mreže. Rubni problem za ODJ, osnovne formule diskretnih metoda, metoda gađanja. Varijaciona formulacija jednodimenzionalnih problema. Metoda konačnih elemenata (FEM) u jednoj dimenziji. Za eliptičke rubne probleme za PDJ: funkcije baze i forme, prostori konačnih elemenata, varijaciona formulacija, Ritz-ova i Galerkin-ova met Aproximacija domene, lokalne koordinate i algoritam uklapanja, problem numeracije čvorova. Elementarne analize pogreške metode. Laplace-Poisson-ova i Helmholtz-ova jednadžba. Osnovne postavke metoda konačnih diferencija (FDM). Metode za paraboličke jednadžbe, konverger stabilnost i konzistencija. Jednadžba provođenja. Hiperboličke jednadžbe prvog i drugog reda, numerička integracija duž karakteristika, propagir diskontinuiteta, simulacija sok valova. Lax-Wendroff formule i Courant-Friedrichs-ov uvjet konvergencije. Valna jednadžba. Uvod u Monte-Cario me i rješavanje diferencijalnih jednadžbi simulacijama. Biblioteke podprograma: NAG, IMSL, LAPACK i sl. Programski jezik: Fortran (77/90)

- E. Isaacson, H. B. Keller: Analysis of Numerical Methods, John Wiley and Sons, London 1966
- R.E. Bellman, R.E. Kalaba: Quasilinearization and Nonlinear Boundary-Value Problems, Elsevier N.Y. 1965
- G. Strang, G. J. Fix: An Analysis of the FEM, Prentice-Hall, 1973
- W. H. Press, B.P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling: Numerical Recipes, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987
- G.D.Smith: Numerical Solution of PDE: Finite Difference Methods, Clarendon Press, Oxford, 1978

1712	(D2) PARCIJALNE DIFERENCIJALNE JEDNADŽBE (ing. geof.)	2+2	2+2
------	---	-----	-----

Rubni problem za običnu diferencijalnu jednadžbu, Green-ova funkcija rubnog problema, egzistencija rješenja, singularni rubni problemi. Jednodimenzionalna valna jednadžba, karakteristike. Inicijalni problem, D'Alembert-ova formula. Inicijalno-rubni problem, metoda refleksije. Jednodimenzionalna jednadžba provođenja, princip maksimuma. Inicijalni problem, Poissonova formula. Fourier-ova metoda. Fourier-ovi redovi, Fourier-ova metoda za inicijalno-rubne probleme za valnu jednadžbu i jednadžbu provođenja. Laplace-ova jednadžba. Rubni problemi za Laplace-o jednadžbu, integralne reprezentacije, Green-ova funkcija, egzistencija rješenja rubnog problema za kuglu. Harmonijske funkcije, princip maksimuma Sturm-Liouville-ov problem, Fourier-ova metoda za kuglu i cilindar.

- I. Aganović, K. Veselić, Linearne diferencijalne jednadžbe, Matematički odjel PMF, Zagreb, 1997
- F. John, Partial Differential Equations, Springer-Verlag, New York, 1978
- E. Zauderer, Partial Differential Equations, Wiley, Singapore, 1988

1713	(D1) NUMERIČKA ANALIZA (ing. geofizike)	2+2	2+2
------	---	-----	-----

Iterativne metode za sustave nelinearnih jednadžbi Newton-ova metoda i njene modifikacije, kvazi-Newton-ove metode. Numeričke metode za obič diferencijalne jednadžbe. Jednokoračne i višekoračne metode za Cauchy-ev problem, njihova konzistencija, stabilnost i konvergencija, posebno Runge-Kuttine i Adams-ove metode. Diferencijske i varijacione metode za rubne probleme. Numeričke metode za linearne parcijalne diferencijalne jednadžbe. Metode konačnih diferencija i konačnih elemenata za eliptičke rubne probleme. Poludiskretizacija i potpuna diskretizacija inicijalno-rubni problema za evolucione jednadžbe.

- J. Stoer, R Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, Springer, New York 1980
- K. I. Babenko, Osnovy čislennogo analiza, Nauka, Moskva 1983
- E.B. Becker, G.F.Carey, J.T.Oden, Finite Elements, Vol. 1, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1981

- J.E. Dennis, R.B.Schnabel, Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1983
- E. Hairer, S.P.Norset, G.Wanner, Solving Ordinary Differential Equations I, Springer, New York, 1987
- P.R. Raviart, J.M.Thomas, Introduction a l'analyse numérique des equations aux dérivées partielles, Masson, Paris 1983

1714	EKONOMETRIJA (inž. geofizike)	0+0	2+2
------	-------------------------------	-----	-----

Primjena matematičke statistike u modeliranju ekonomskih podataka s posebnim osvrtom na primjenu u spekulativnim financijama. Metode procjen populacijskih parametara. Veliki i mali uzorci. Primjena Monte Carlo eksperimenta. Ocjene maksimalne vjerojatnosti s primjenom na ARMA procese. Višestruki regresijski modeli. Primjena metode najmanjih kvadrata. Klasična pretpostavka u višestrukoj regresiji. Nelinearna regresija. Spektralna analiza. Populacijski spektar. Periodogram uzorka. Procjena populacijskog uzorka. Vremenski nizovi. Nestacionarni vremenski nizovi. ARIMA procesi. Deterministički vremenski trendovi. Metoda najmanjih kvadrata u modelima s vremenskim trendovima - autoregresivni procesi. Nesferične pogreške (heteroskedasticity) i pripadni modeli vremenskih nizova (GARCH, FIARCH). Kointegracija. Testiranje kointegracije između dviju varijabli. Poopćenje više varijabli. Kalmanovi filtri. Reprezentacija stanja dinamičkog sistema. Izvod Kalmanovog filtra i njegova primjena.

- R. L. Thomas, 1999. Modern econometrics, Addison-Wesley
- J. D. Hamilton, 1994. Time Series Analysis, Princeton University Press, New Jersey

4.2.3. FIZIKA

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 1		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište svakog autora</i>):		
Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red.prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb		
Prof.dr.sc. Stanko Popović, red.prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA:		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: profesor fizike i informatike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	2	nastavnik,asistent
praktikum		
ECTS BODOVI: 10		
CILJ KOLEGIJA (<i>opis kompetencija koje predmet posebno razvija</i>):		
Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa		

makrosvijetu i mikrosvijetu, uključujući i najudaljenije točke Svemira. Predn Osnove fizike 1, 2, 3 i 4 predstavljaju nedjeljivu cjelinu kroz koju studenti stji bitna znanja iz fizike, koja su neophodna za uspješan nastavak i završetak stu fizike, odnosno dvopredmetnog studija, koji sadrži fiziku.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Fizika i ostale prirodne znanosti. Fizičke veličine, vektori i skalari. Međunarodni sustav mjernih jedinica. Kinematika čestice – mater točke. Princip neovisnosti gibanja. Dinamika čestice. Impuls sile i količina gibanja. Newtonovi zakoni gibanja. Gravitacijsko polje. Ti Teška i troma masa. Rad. Snaga. Energija. Kružno gibanje, moment sile, kutna količina gibanja (zamah), moment tromosti. Zakoi gibanja u ubrzanim sustavima. Galileieve i Lorentzove transformacije. Harmonijsko titranje. Rezonancija. Statika i dinamika fluida

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge ol kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolok seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se sastoji od predavanja, vježbi i seminara. Predavanja su prilagođ studentima kao budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima ilustriraju osnovne zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se rješavanja zadataka, koji se odnose na pojave i procese u prirodi. Seminar sa problemske zadatke i pitalice koji pomažu u usvajanju gradiva s razumijevanjem. Tijel vježbi i seminara objašnjavaju se osnove matematičke analize neophodne u fizici. Stud samostalno iznose pojedine teme iz fizike.

Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pisme radovima.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što · efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obavez izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj formiranju ocjene*):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pisme radovima, kao i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pisme nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđ testove i pismene radove tijekom semestra oslobađaju se pismenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite d mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi rač o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je mogu novijeg datuma):

M.Paić, Osnove fizike I dio, Gibanje, sile, valovi, Školska knjiga, Zagreb, 1997 .

C.Kittel, W.D.Knight, M.A.Ruderman, Mehanika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982.

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).

E.Babić, R.Krsnik i M.Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi rač o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

NAZIV KOLEGIJA: Matematička analiza 1

AUTOR(I) PROGRAMA (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učiliš za svakog autora):

Doc. Dr. Sc. Siniša Slijepčević

NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: prof. fizike i informatike

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:

GODINA STUDIJA: 1

SEMESTAR STUDIJA: 1

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (upisati nastavnik ili asistent)
predavanja	3	Nastavnik
vježbe	2	Asistent
seminar		
praktikum		

ECTS BODOVI:

7

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Razumijevanje i vještina korištenja osnovnih alata matematičke analize
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):</p> <p>Funkcije i grafovi: Limes i neprekidnost funkcije, intuitivni pojam limesa, računanje s limesima, asimptote funkcija, limes funkcije $\sin(x)/x$ kada je $x \rightarrow 0$, neprekidne funkcije, svojstva neprekidnih funkcija, precizna definicija limesa u beskonačnosti, precizna definicija $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$.</p> <p>Derivacija: Problem tangente, problem brzine, definicija derivacije, derivacije sume, razlike produkta i kvocijenta, derivate trigonometrijskih funkcija, derivacija kompozicije funkcija.</p> <p>Teorem srednje vrijednosti i primjene: Teorem srednje vrijednosti, crtanje grafa funkcije, više derivacije i binomni teorem, konveksnost i konkavnost, implicitno deriviranje, diferencijal.</p>
<p>OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvij, seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>): 6 domaćih zadaća, 2 kolokvija</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene</i>):</p> <p style="text-align: center;">Domaće zadaće te izlasci na kolokvij</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA (<i>uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća</i>):</p> <p style="text-align: center;">Pismeni ispit (ili položena oba kolokvija) te usmeni ispit</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI (<i>navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij</i>):</p> <p style="text-align: center;">Nema</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma</i>):</p> <p>S.K. Stein, Calculus and Analytic Geometry, McGraw-Hill, 1987.</p> <p>L. Krnić, Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, I.dio, Školska knjiga, Zagreb, 1992.</p> <p>P. Javor, Matematička analiza I, Element, Zagreb, 1995.</p> <p>S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)</p> <p>S. Kurepa, Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)</p> <p>B.P. Demidovič, Zadaci i rješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja).</p>

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i vo računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

NAZIV KOLEGIJA: Linearna algebra 1		
AUTOR(I) PROGRAMA : Redoviti profesor, Vjeran Hari, PMF-MO.		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: prof. fizike i informatike		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 4		
Student treba s razumijevanjem proučiti oko 120 stranica teorije i barem 60 stran problema i zadataka.		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje studenata s osnovnim konceptima, problemima i tehnikama linearne algebre koji vode prema jasnom razumijevanju teorije sustava linearnih jednadžbi, uključujući i algoritame za njihovo rješavanje.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA:		
Uvod u linearne sustave. Vektorski prostori n -torki realnih i kompleksnih brojeva. Grupe, prsteni, tijela, polja, opći vektorski prostor. Skalarni produkt i norma. Prostor V^3 , analitička geometrija u E^3 . Matrice. Linearno nezavisni vektori, baza vektorskog prostora, r matrice. Homogeni sustav linearnih jednadžbi, reducirani oblik matrice. Nehomogeni sustav linearnih jednadžbi i Gaussove eliminacije.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA: Tri kolokvija tijekom semestra. Na svakom će biti i zadatak		

teoretska pitanja. Studenti sa znanjem programiranja mogu dobiti računalne projekte za doda bodove.
UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave ili barem dva pozitivna kolokvija.
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Ako sakupe dovoljan broj bodova na svakom kolokviju stude će moći dobiti ocjenu bez pismenog i usmenog ispita. Pored kolokvijskog polaganja ispita, postc će još ukupno tri roka za polaganje ispita (jedan u zimskom, jedan u ljetnom i jedan u jesenskc ispitnom roku).
KOLEGIJI PRETHODNICI: nema.
OBAVEZNA LITERATURA: <ul style="list-style-type: none"> • K. Nipp, D. Stoffer: Lineare Algebra, ETH, Zürich 1994. • N. Bakić, A. Milas: Zbrika zadataka iz linearne algebre. • V. Hari: Linearna algebra, interna skripta, slobodno dostupna elektronski od 1998.
DOPUNSKA LITERATURA: <ul style="list-style-type: none"> • S. Lipschutz , M. Lipson: Schaum's Outline of Linear Algebra, McGraw-Hill, 3rd ed. 2001. • N. Elezović: Linearna algebra, Element, Zagreb 1995. • S. Lang: Linear Algebra, Springer Verlag, 3rd ed. 1987.

NAZIV KOLEGIJA: Uvod u računarstvo		
AUTOR(I) PROGRAMA doc. dr. sc. Nenad Pavin, PMF, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: profesor fizike i informatike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik

vježbe	1	nastavnik
seminar		
praktikum	2	asistent
ECTS BODOVI: 6		
CILJ KOLEGIJA		
Upoznavanje sa osnovnim pojmovima vezanim u računarstvo.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>prema nastavnim tjednima</i>):		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bit, logičke operacije, vrata, pohranjivanje bitova, heksadekatski brojevi 2. Glavna memorija, trajni oblici pohranjivanja, ASCII kod, pohranjivanje slika 3. Pohranjivanje numeričkih tipova podataka; pohranjivanje cijelih brojeva - dvost. komplement, <i>EXCESS</i>; pohranjivanje razlomaka - <i>floating point</i> 4. Rukovanje podacima; centralna procesorska jedinica, registri, glavna memorija, sabirni način pohranjivanja programa 5. Strojni jezik, strojne naredbe, izvršavanje programa, CISC i RISC arhitektura, <i>pipelin</i> 6. Općenito o algoritmima, reprezentacija algoritama, pseudokod, dijagram toka, razvoj algoritama 7. Iterativne strukture, algoritam za pretraživanje, algoritam za sortiranje umetanj rekurzivne strukture 8. Programski jezici - općenito 9. Procedure, funkcije, ulazno - izlazne naredbe 10. Strukture podataka - općenito; polja, pokazivači 11. Liste, vezane liste, liste susjeda, redovi, stog 12. Stabla, binarna stabla 		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENA TOKOM IZVEDBE PREDMETA		
Tokom nastave studenti izvode samostalne vježbe na računalu. Obvezni odraditi deset vj na računalu.		

UVJETI ZA POTPIS

Odrađene sve vježbe i predana tri složenija programa.

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Ispit se sastoji od ocjene vježbi (40% bodova) i dva kolokvija (2×30% bodova). Usmeni isp predviđen kao dodatna mogućnost provjere.

KOLEGIJI PRETHODNICI**OBAVEZNA LITERATURA**

Brookshear, J.G., "Computer Science: An Overview", Addison-Wesley

DOPUNSKA LITERATURA

NAZIV KOLEGIJA: OBRADA TEKSTA I PRORAČUNSKE TABLICE		
AUTOR(I) PROGRAMA		
Dr.sc. Robert Pezer, viši asistent PMF Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Profesor fizike i informatike		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	1	nastavnik
vježbe	0	
laboratorij	1	asistent
ECTS BODOVI		
3		
CILJ KOLEGIJA:		
<i>Predmet je namijenjen razvijanju tehničke pismenosti te osnova dobrog dizajna pri izradi dokumenata (npr. Seminara, stručnih članaka) te korištenju proračunskih tablica.</i>		
NASTAVNI SADRŽAJI <i>(razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim</i>		
1.□1. Uvod:□rd□u□ljusci,□grafi□kom□su□elju,□datoteke,□organizacija.□ 1.□2. □to□mogu□WYSIWYG□ure□iva□i□u□initi□za□korisnika.□ 1.□3. Oblikovanje□i□ure□ivanje□teksta□(rad□u□su□elju,□manipulacije□s□tekstom,□tablice,□grafika,□udru□ivanje□ostalim□aplikacijama).□ 1.□4. Napredni□elementi:□forme□(rad□s□poljima)□i□cirkulari□(automatska□proizvodnja□dokumenta)□ 1.□5. Seminarski□rad,□vje□ba□izrade□i□analiza□cjelovitog□dokumenta.□ 1.□6. LaTeX□uvod,□Usporedba□s□WYSIWYG□ure□iva□ima□(oblikovanje□vizualno□i□logi□ko).□ 1.□7. Elementi□dokumenta□i□LaTeX.□ 1.□8. Struktura□dokumenta□i□organizacija.□Rad□s□matemati□kim□formulama.□Elektronski□oblici□za□pohranu□PDF).□ 1.□9. Analiza□dokumenta□klase□"book"□i□rad□s□grafikom.□ 1.□10. Uvod□u□prora□unske□tablice.□Svrha□i□mogu□nosti.□ 1.□11. Primjeri□upotrebe□iz□raznih□podru□ja.□ 1.□12. Napredniji□primjeri□(uklju□uju□i□fiziku□i□probleme□optimizacije,□kreditiranja).□		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:		
seminarski radovi, projektne zadaci Nastava se provodi predavanjima i vježban		
UVJETI ZA POTPIS:		
<i>izrada dva seminara u roku je uvjet za drugi potpis</i>		

<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA:</p> <p><i>Ocjena projektnih zadataka i seminara, te završnim (pismenim) i usmenim ispitom</i></p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA:</p> <p><i>Ne tako kratki uvod u LaTeX, Tobias Oetiker. Dostupno preko weba i u prijevodu prof. Šime Ungara.</i> <i>S.L.Nelson and J. Kelly, Office XP: The Complete Reference, McGraw Hill 2001</i></p>
<p>DOPUNSKA LITERATURA :□□</p>

<p>NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 2</p>		
<p>AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište svakog autora</i>):</p> <p>Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakulte Zagreb</p> <p>Prof.dr.sc. Stanko Popović, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakulte Zagreb</p>		
<p>NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA:</p> <p>NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: profesor fizike i informatike</p>		
<p>GODINA STUDIJA: 1</p>		
<p>SEMESTAR STUDIJA: 2</p>		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
praktikum		

ECTS BODOVI: 8

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa makrosvijetu i mikrosvijetu, uključujući i najudaljenije točke svemira. Predr Osnove fizike 1, 2, 3 i 4 predstavljaju nedjeljivu cjelinu kroz koju studenti stju bitna znanja iz fizike, koja su neophodna za uspješan nastavak i završetak stu fizike, odnosno dvopredmetnog studija koji sadrži fiziku.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima):

Električni naboji. Električno polje, električni potencijal. Gaussov poučak. Dielektrici. Električni kapacitet. Električna struja. Vodiči, poluvodiči, supravodiči. Magnetsko polje naboja u gibanju. Sila magnetskog polja na vodič kojim protječe struja i na naboj u gibar Pojave pri uspostavi i prekidu električne struje. Izmjenična struja. Elektromagnetska indukcija. Samoindukcija. Mjerni instrumenti, generatori, motori. Elektroakustika. Magnetska svojstva tvari. Maxwelllove jednađbe.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge ol kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolok seminarske radove, projektne zadatke i dr.):

Nastava se sastoji od predavanja i vježbi. Predavanja su prilagođena studentima budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osno zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješav: zadataka, koji se odnose na pojave i procese u prirodi, te doprinose usvajanju gradiv razumijevanjem.

Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pisme radovima.

UVJETI ZA POTPIS (potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obavez izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj formiranju ocjene):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pisme radovima, kao i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pisme nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugil oblika provjere studentskih postignuća):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđ testove i pismene radove tijekom semestra oslobađaju se pismenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite d mogli pratiti kolegij):

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi rač o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je mogu novijeg datuma):

M. Paić, Osnove fizike, III dio, Elektricitet, magnetizam, Liber, Zagreb 1989.

M. Purcell: Berkeleyski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).

E. Babić, R. Krsnik, M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi rač o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

NAZIV KOLEGIJA: **Matematička analiza 2**

AUTOR(I) PROGRAMA (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učiliš za svakog autora):

Doc. Dr. Sc. Siniša Slijepčević

NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: **prof. fizike i informatike**

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:

GODINA STUDIJA: **1**

SEMESTAR STUDIJA: **1**

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (upisati nastavnik ili asistent)
predavanja	3	Nastavnik
Vježbe	2	Asistent
Seminar		
Praktikum		

ECTS BODOVI: **7**

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Razumijevanje i vještina korištenja osnovnih alata matematičke analize
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):</p> <p>Integral: Uvod (problem površine, problem brzine), određeni integral, fundamentalni teoremi diferencijalnog računa, svoji antiderivacije i određenog integrala, dokaz fundamentalnih teorema.</p> <p>Elementarne funkcije: Logaritamska i eksponencijalna funkcija, inverzne trigonometrijske funkcije, separabilna diferencijalna jednačina, hiperboličke funkcije, L'Hospital-ovo pravilo.</p> <p>Računanje antiderivacije: Supstitucija, parcijalna integracija, integracija racionalnih funkcija, integracija trigonometrijskih funkcija, integracija funkcija od x i $\sqrt{a^2 \pm x}$ te $\sqrt{x^2 - a^2}$, primjene integrala (površina, volumen).</p> <p>Nizovi i redovi: Nizovi, redovi, integralni test, test uspoređivanja, alternirajući redovi, apsolutna konvergencija, redovi potpuno konvergentni s redovima potencija, Taylor-ova formula (red).</p>
<p>OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>):</p> <p style="text-align: center;">6 domaćih zadaća, 2 kolokvija</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studenti treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene</i>):</p> <p style="text-align: center;">Domaće zadaće te izlasci na kolokvij</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA (<i>uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugog oblika provjere studentskih postignuća</i>):</p> <p style="text-align: center;">Pismeni ispit (ili položena oba kolokvija) te usmeni ispit</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI (<i>navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij</i>):</p> <p style="text-align: center;">Nema</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma</i>):</p> <p>S.K. Stein, Calculus and Analytic Geometry, McGraw-Hill, 1987.</p> <p>L. Krnić, Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, I.dio, Školska knjiga, Zagreb, 1992.</p> <p>P. Javor, Matematička analiza I, Element, Zagreb, 1995.</p> <p>S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)</p> <p>S. Kurepa, Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)</p> <p>B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja).</p>

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i vo računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

NAZIV KOLEGIJA: Linearna algebra 2		
AUTOR(I) PROGRAMA: Redoviti profesor, Vjeran Hari, PMF-MO.		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: prof. fizike i informatike		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (upisati nastavnik ili asistent)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 5		
Student treba s razumijevanjem proučiti barem 100 stranica teorije i riješiti barem stranica problema i zadataka. Građivo je zahtjevnije od onog u linearnoj algebri 1.		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje studenata s osnovnim konceptima, problemima tehnikama linearne algebre koji uključuju matrice, glavne klase matrica, determinante, linearne operatore i probleme vlastitih vrijednosti.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA:		
Linearne matrice, linearne jednačine, inverzne matrice, elementarne matrice. Osnovne klase matrica. Determinante i Cramerovo pravilo. Linearni operatori, koordinatizacija, matrica kao zapis operatora, promjena baza, kompozicija linearnih operatora, primjeri. Vlastite vrijednosti i vektori. Dijagonalizacija simetrične matrice i Jacobijeva metoda.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA		

TOKOM IZVEDBE PREDMETA: Tri kolokvija tijekom semestra. Na svakom će biti i zada teoretska pitanja. Studenti sa znanjem programiranja mogu dobiti računalne projekte za doda bodove.
UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave ili barem dva pozitivna kolokvija.
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Ako sakupe dovoljan broj bodova na svakom kolokviju, studenti će moći dobiti ocjenu bez pismenog i usmenog ispita. Pored kolokvijskog polaganja isp postojat će još ukupno tri roka za polaganje ispita (po jedan u glavnim ispitnim rokovima).
KOLEGIJI PRETHODNICI: Linearna algebra 1
OBAVEZNA LITERATURA: <ul style="list-style-type: none"> • K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, ETH, Zürich 1994. • N. Bakić, A. Milas, Zbrika zadataka iz linearne algebre • V. Hari, Linearna algebra, interna skripta, slobodno dostupna elektronski od 1998.
DOPUNSKA LITERATURA: <ul style="list-style-type: none"> • S. Lipschutz , M. Lipson: Schaum's Outline of Linear Algebra, McGraw-Hill, 3rd ed. 2001. • N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb 1995. • S. Lang, Linear Algebra, Springer Verlag, 3rd ed. 1987.

NAZIV KOLEGIJA: Osnove programiranja		
AUTOR(I) PROGRAMA		
doc. dr. sc. Nenad Pavin, PMF, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: profesor fizike i informatike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik

vježbe	1	nastavnik
seminar		
praktikum	2	asistent
ECTS BODOVI 7		
CILJ KOLEGIJA		
Naučiti logiku programiranja u jednom proceduralnom jeziku (C): tipovi podataka, kontrolne strukture, funkcije, polja, pokazivači, strukture, rad s datotekama		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>približno prema nastavnim tjednima</i>):		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipovi varijabli - memorijski koncept, aritmetika 2. Kontrolne strukture; IF-selektivna struktura, IF/ELSE selektivna struktura, WHILE repetitivna struktura 3. Operatori pridruživanja, uvećanja i umanjenja; FOR - repetitivna struktura, DO/WHILE repetitivna struktura, SWITCH - selektivna struktura 4. Funkcije 5. Polja 6. Pokazivači 7. Karakteri i stringovi 8. Strukture, unije 9. Datoteke 10. Dinamičko alociranje memorije i strukture podataka 11. Predprocesor 		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA		
Tokom nastave studenti izvode samostalne vježbe na računalu. Obvezni odraditi deset vježbi na računalu.		
UVJETI ZA POTPIS		
Odrađene sve vježbe i predana dva složenija programa.		

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Ispit se sastoji od ocjene vježbi (40% bodova) i dva kolokvija (2×30% bodova). Usmeni isp predviđen kao dodatna mogućnost provjere.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Uvod u računarstvo

OBAVEZNA LITERATURA

Deitel H.M. & Deitel P.J., C – How to Program, PRENTICE HALL

DOPUNSKA LITERATURA

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizikalnih mjerenja		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učiliš za svakog autora</i>): Doc.dr. Dinko Babić		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: profesor fizike i informatike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	
vježbe		
seminar	1	
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS t ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradi izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad student</i>)		
3		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):		
Upoznavanje s konceptima statistike, te primjena na analizu pokusa.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):		
Kombinatorika, elementarna i uvjetna vjerojatnost. Empirički podaci. Distribucija frekvencija. Općeniti statistički parametri. Jednodimenzionalne diskretne statističke raspodjele. Binomna i Poissonova raspodjela. Jednodimenzionalne kontinuirane statističke raspodjele. Normalna raspodjela. Višedimenzionalne statističke raspodjele. Teorija slučajnih pogrešaka, linearna regresija, analiza prikaz pokusa.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>):		

Predavanja (teorijska razrada) i vježbe (rješavanje zadataka i praktičnih primjera)
UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma – u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj, formiranju ocjene</i>): Bez posebnih uvjeta.
NAČIN POLAGANJA ISPITA (<i>uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pisme i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drug oblika provjere studentskih postignuća</i>): Pismeni ispit (5 zadataka u dva sata) i usmeni ispit.
KOLEGIJI PRETHODNICI (<i>navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij</i>): Kolegij je elementarnog karaktera i ne zahtijeva ništa do elementarno predzna matematike.
OBAVEZNA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, vo računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma</i>): Pavlič, Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb 1970. Vranić, Vjerojatnost i statistika, Tehnička knjiga, III izdanje, Zagreb, 1970. (selekcija prikladnih poglavlja, s napomenom «za internu upotrebu», već se nalazi u knjižnici Fizičkog Odsjeka)
DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i vo računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma</i>): Ispitna pitanja i stari pismeni ispiti na internet stranici http://www.phy.hr/~dbabic

NAZIV KOLEGIJA: Psihologija odgoja i obrazovanja
AUTOR(I) PROGRAMA : V. Andrilović
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike
GODINA STUDIJA: 1
SEMESTAR STUDIJA: 1

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 8		
CILJ KOLEGIJA:		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: <p>Osnovni psihički procesi (mišljenje, učenje, pamćenje i dr.) osobine ličnosti, sposobnosti itd. Specifičnosti razvojnih razdoblja (djetinjstva, mladosti, odraslosti). Vrednovanje odgojno-obrazovnog rada, psihologija razrednog kolektiva, disciplina i nedisciplina školi, razvijanje kreativnosti, smetnje u razvoju.</p> <p>Demonstriranje psihologijskih istraživačkih postupaka. Izrada nizova zadatataka objektivnog tipa i testova znanja. Osnovni postupak statističkim izračunavanjima.</p>		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA:		
UVJETI ZA POTPIS:		
NAČIN POLAGANJA ISPITA:		
KOLEGIJI PRETHODNICI:		
OBAVEZNA LITERATURA:		
DOPUNSKA LITERATURA: <p>V. Andrić, Metode i tehnike istraživanja u psihologiji odgoja i obrazovanja (Psihologija odgoja i obrazovanja I), Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>V. Andrić, M. Čudina, Osnove opće i razvojne psihologije (Psihologija odgoja i obrazovanja II), Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>V. Andrić, M. Čudina, Psihologija učenja i nastave (Psihologija odgoja i obrazovanja III) Školska knjiga, Zagreb.</p>		

NAZIV KOLEGIJA: Opća pedagogija

AUTOR(I) PROGRAMA : R. Marinković		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 6		
CILJ KOLEGIJA:		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: Pedagogija je znanost o odgoju i obrazovanju. Obrazloženje terminologije, sadržajnih komponenata, odgojnih područja, uloga predškolskog i obiteljskog odgoja, odgojno-obrazovne devijacije (narkomanija, kriminalitet), problem retardacije (psihološke, socijal) Upoznavanje s problematikom informacijsko- komunikacijskog područja primjena kompjutera u učenju, te značaj informacija i komunikacija u odgoju i obrazovanju). Problematiziranje permanentnog obrazovanja i povratnog u svjetskim relacijama i našim okvirima.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA:		
UVJETI ZA POTPIS:		
NAČIN POLAGANJA ISPITA:		
KOLEGIJI PRETHODNICI:		
OBAVEZNA LITERATURA: A. Vukasović, Pedagogija, Zagreb 1998. H. Giesecke, Uvod u pedagogiju, Zagreb 1993. P. Brajša, Pedagoška komunikologija, Zagreb 1996.		

DOPUNSKA LITERATURA:

PROFESOR FIZIKE I TEHNIKE

NAZIV KOLEGIJA: Matematika 1		
AUTOR(I) PROGRAMA: doc. dr.sc. Boris Širola, docent, PMF-Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i tehnike		
GODINA STUDIJA: prva (obavezni kolegij)		
SEMESTAR STUDIJA: prvi (zimski)		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	3	asistent
seminar	0	
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 9		
CILJ KOLEGIJA: Uvesti neke osnovne pojmove i dati neke osnovne rezultate matematičke analize realnih funkcija jedne realne varijable. Centralno je mjesto pojam derivacije funkcije, neki osnovni rezultati o derivabilnosti i neke primjene		
NASTAVNI SADRŽAJI:		

<ol style="list-style-type: none"> 1. Osnove teorije skupova; skupovi realnih i kompleksnih brojeva (1 tjedan) 2. Osnove analitičke geometrije u ravnini; pravac (1 tjedan) 3. Pojam realne funkcije realne varijable; eksponencijalna funkcija; trigonometrijske funkcije; polinomi i racionalne funkcije (1 tjedan) 4. Nizovi realnih brojeva i konvergencija; osnovni rezultati (1 tjedan) 5. Redovi realnih brojeva i konvergencija; kriteriji: kriterij uspoređivanja, Leibnizov, D'Alambertov i Cauchyjev kriterij (2 tjedna) 6. Neprekidnost funkcija; osnovni rezultati i primjeri (1 tjedan) 7. Limes funkcije i veza sa neprekidnosti (1 tjedan) 8. Pojam derivacije; motivacija; osnovni rezultati (2 tjedna) 9. Crtanje grafa funkcije (1 tjedan) 10. Lokalni ekstremi (1 tjedan) 11. L'Hospitalovo pravilo (1 tjedan) 12. Taylorovi redovi (1 tjedan)
<p>OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA :</p> <p>Pohađanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća, polaganje dva kolokvija</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS:</p> <p>Prisustvo na 70% predavanja i vježbi; skupiti barem 25% bodova na kolokvijima</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA:</p> <p>Završni dio ispita polaže se u pismenom i usmenom obliku; studenti koji na kolokvijima dobiju prolaznu ocjenu oslobođeni su pisanja pismenog dijela</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI:</p> <p>Nema ih</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 1: Diferenciranje i integriranje</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1984 2. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 2: Funkcije jedne varijable</i>, Tehnička knjiga, Zagreb,

1984
DOPUNSKA LITERATURA:

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 1		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište svakog autora</i>): Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red.prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb Prof.dr.sc. Stanko Popović, red.prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i tehnike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	2	nastavnik, asistent
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju grad izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>) 10		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa u makrosvijetu i mikrosvijetu uključujući i najudaljenije točke Svemira. Predmeti Osnove fizike 1, 2, 3 i 4 predstavljaju nedjel cjelinu kroz koju studenti stječu bitna znanja iz fizike, koja su neophodna za uspješan nastav završetak studija fizike, odnosno dvopredmetnog studija, koji sadrži fiziku.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):		

Fizika i ostale prirodne znanosti. Fizičke veličine, vektori i skalari. Međunarodni sustav mjernih jedinica. Kinematika čestice – materijalne točke. Princip neovisnosti gibanja. Dinamika čestice. Impuls sile i količina gibanja. Newtonovi zakoni gibanja. Gravitacijsko polje. Težina i tromo masa. Rad. Snaga. Energija. Kružno gibanje, moment sile, kutna količina gibanja (zamac), moment tromosti. Zakoni gibanja u ubrzanim sustavima. Galilejeve i Lorentzove transformacije. Harmonijsko titranje. Rezonancija. Statika i dinamika fluida.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvijarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se sastoji od predavanja, vježbi i seminara. Predavanja su prilagođena studentima budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osnovne zakonitosti prirode. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješavanja zadataka, koji se odnose na pojave i procese u prirodi. Seminar sadrži problemske zadatke i pitanja koja pomažu u usvajanju gradiva s razumijevanjem. Tijekom vježbi i seminara objašnjavaju se osnovne matematičke analogije u fizici. Studenti samostalno iznose pojedine teme iz fizike.

Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pismenim radovima.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što većeg učinka studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenja obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene*):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pismenim radovima, i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđene testove pismene radove tijekom semestra oslobađaju se pismenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće nov datuma*):

M.Paić, Osnove fizike I dio, Gibanje, sile, valovi, Školska knjiga, Zagreb, 1997.

C.Kittel, W.D.Knight, M.A.Ruderman, Mehanika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa da bude što je moguće novijeg datuma*):

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).

E.Babić, R.Krsnik i M.Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

NAZIV KOLEGIJA: Uvod u računarstvo		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište svakog autora</i>): Dr.sc. Nenad Pavin, docent, PMF, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i tehnike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar	0	
laboratorij	2	asistent
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključuj sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 6		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje sa osnovnim pojmovima vezanim u računarstvo		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>) 1. Bit, logičke operacije, vrata, pohranjivanje bitova, heksadekatski brojevi 2. Glavna memorija, trajni oblici pohranjivanja, ASCII kod, pohranjivanje slika 3. Pohranjivanje numeričkih tipova podataka; pohranjivanje cijelih brojeva - dvostruki komplement, <i>EXCESS</i> ; pohranjivanje razlomaka - <i>floating point</i> 4. Rukovanje podacima; centralna procesorska jedinica, registri, glavna memorija, sabirnice, na		

<p>pohranjivanja programa</p> <p>5. Strojni jezik, strojne naredbe, izvršavanje programa, CISC i RISC arhitektura, <i>pipelining</i></p> <p>6. Općenito o algoritmima, reprezentacija algoritama, pseudokod, dijagram toka, razvijanje algoritama</p> <p>7. Iterativne strukture, algoritam za pretraživanje, algoritam za sortiranje umetanjem, rekurzivne strukture</p> <p>8. Programski jezici - općenito</p> <p>9. Procedure, funkcije, ulazno - izlazne naredbe</p> <p>10. Strukture podataka - općenito; polja, pokazivači</p> <p>11. Liste, vezane liste, liste susjeda, redovi, stog</p> <p>12. Stabla, binarna stabla_</p>
<p>OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (<i>os pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praće njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke dr.</i>):</p> <p>Tokom nastave studenti izvode samostalne vježbe na računalu. Obvezni odraditi deset vježbi računalu.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene</i>):</p> <p>Odrađene sve vježbe i predana tri složenija programa</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA (<i>uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća</i>):</p> <p>Ispit se sastoji od ocjene vježbi (40% bodova) i dva kolokvija (2×30% bodova). Usmeni ispit je predviđen kao dodatna mogućnost provjere.</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI (<i>navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij</i>):</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma</i>):</p> <p>Brookshear, J.G., "Computer Science: An Overview", Addison-Wesley</p>
<p>DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma</i>):</p>

--

NAZIV KOLEGIJA: Tehnička dokumentacija 1 i 2		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište svakog autora</i>): Doc.dr.sc. Zvonko Herold, Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i tehnike		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1. i 2.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2, 2	Zvonko Herold
vježbe	2, 2	Zvonko Herold
seminar		
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rad prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključuj sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 5 + 5 = 10		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje s tehničkim normama, prostornim zorum, ortogonalnim projiciranjem, presjecir kotiranjem, te pravilima za cjelovito opremanje tehničke dokumentacije. Stjecanje zna neophodnih za crtanje tehničke dokumentacije te inženjerske komunikacije crtežom.		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>) Prvi semestar <i>Predavanja:</i> Uvod; pribor za tehničko crtanje (2). Normizacija i norme; crte, tehničko pismo, formati papira za tehničke crteže, mjerila (4). Po projiciranja. Vrste projiciranja; ortogonalno projiciranje na dvije i više ravnina (4). Osnovni pojmovi i pravila projiciranja ISO 128 Presjeci; vrste i primjena (4). Prostorno predočavanje (6). Preporuke pri predočavanju oblika (2). Pojednostavnjenja općenito; v		

zupčanici, opruge (4).

Vježbe:

Osnove ortogonalnog projiciranja, skiciranje, analiza projekcija, po vježbenici (6). Osnove ortogonalnog projiciranja, skiciranje, sin projekcija, po vježbenici (6). Prostorna predodžba, skiciranje u izometriji, po vježbenici (6). Program crte (2). Kolokvij iz tehničkog pi (2). Program tehničke krivulje (4). Program prirubnice ortogonalan prikaz u pogledu i presjeku s kotiranjem (4).

Drugi semestar

Predavanja:

Skiciranje u ortogonalnoj projekciji (6). Kotiranje ISO 129; osnovni principi i pravila; tehnološki kotiranje (10). Oznake kvalitativne hrupavosti (obrada) na tehničkim crtežima (4). Tolerancije oblika i položaja; oznake na tehničkim crtežima; simboli Tolerancije i dosjedi na radioničkim i sklopnim crtežima (4). Opremanje tehničke dokumentacije (3).

Vježbe:

Samostalno skiciranje strojnih dijelova u ortogonalnoj projekciji (4). Samostalno skiciranje strojnih dijelova u izometrijskoj projekciji (4). Samostalno skiciranje svih pozicija sklopa pojedinačno u ortogonalnoj projekciji u presjeku i pogledu (10). Samostalno skiciranje sklopnog crteža, minimalno u dvije ortogonalne projekcije u presjeku i pogledu (4). Samostalno skicirati sklop u izometriji (4). Kolokviranje programa jednodjelni model i sklop (4).

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke, dr.):

Domaće zadaće iz Metodičke vježbenice. Kolokvij iz tehničkog pisma. Samostalna izrada programskih zadataka (crtaju se prema samostalno skiciranim strojnim dijelovima rabeći pribor za tehničko crtanje kod kuće).

UVJETI ZA POTPIS (potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što većih učinkovitosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene):

Uvjeti za drugi potpis, ujedno su i nužni uvjeti za polaganje ispita, a to su:

- redovito pohađanje vježbi (maksimalan broj opravdanih izostanaka je 3)
- kolokviranje i predaja svih programskih zadataka

NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća): Ispit se polaže samo pismeno.

KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij): Nema ih.

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma):

Z. Herold: Inženjerska grafika, Inženjerski priručnik, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

M. Opalić, M. Kljajin, S. Sebastijanović: Tehničko crtanje, Zrinski d.d., Čakovec, 2003.

Z. Herold, D. Žeželj: Inženjerska grafika - Metodička vježbenica, FSB, Zagreb, 2005.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi raču o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Koludrović: Tehničko crtanje u slici s kompjuterskim aplikacijama, Autorska nakna KOLUDROVIĆ Ć. I. R., Rijeka, 1997.

K. Horvatić- Baldasar, I. Babić: Nacrtna geometrija, Sand d.o.o., Zagreb 2001.

NAZIV KOLEGIJA: Matematika 2		
AUTOR(I) PROGRAMA: doc. dr.sc. Boris Širola, docent, PMF-Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i tehnike		
GODINA STUDIJA: prva (obavezni kolegij)		
SEMESTAR STUDIJA: drugi (ljetni)		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	0	
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gra izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 9		
CILJ KOLEGIJA: Uvođenje pojma Riemannovog integrala za realne funkcije realne varijable i neke osnovne metode i tehnike integriranja. Osnovni pojri i rezultati o realnim funkcijama dviju (ili više) realnih varijabli. Daje se pregled nekih osnovnih tipova običnih diferencijalnih jednad metoda rješavanja.		
NASTAVNI SADRŽAJI: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pojam R-integrabilnosti i osnovna svojstva određenog integrala (1 tjedan) 2. Pojam neodređenog integrala i osnovni teorem diferencijalnog računa (1 tjedan) 3. Metode integriranja: metoda zamjene varijable i metoda parcijalne integracije (1 tjedan) 4. Neki posebni tipovi integrala: integrali racionalnih funkcija i integrali trigonometrijskih funkcija (1 tjedan) 5. Računanje volumena tijela i duljine luka krivulje (1 tjedan) 		

<p>6. Funkcije više varijabli: primjeri funkcija dviju realnih varijabli i njihovi grafovi; nivo-skupovi (1 tjedan)</p> <p>7. Neprekidnost i limes funkcija dviju (ili više) realnih varijabli; parcijalne derivacije i pojam gradijenta; tangencijalna ravnina u trodimenzionalnom prostoru (2 tjedna)</p> <p>8. Obične diferencijalne jednačbe; osnovni pojmovi i primjeri (1 tjedan)</p> <p>9. Metode rješavanja običnih diferencijalnih jednačbi: jednačbe sa separiranim varijablama, homogene diferencijalne jednačbe, linearne diferencijalne jednačbe prvog reda (2 tjedna)</p> <p>10. Neke posebne obične diferencijalne jednačbe: Bernoullijeva, Clairautova i Lagrangeova diferencijalna jednačba (1 tjedna)</p> <p>11. Obične diferencijalne jednačbe drugog reda sa konstantnim koeficijentima (2 tjedna)</p>
<p>OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Pohadanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća, polaganje dva kolokvija</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS:</p> <p>Prisustvo na 70% predavanja i vježbi; skupiti barem 25% bodova na kolokvijima</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA:</p> <p>Završni dio ispita polaže se u pismenom i usmenom obliku; studenti koji na kolokvijima dobiju prolaznu ocjenu oslobođeni su pismenog dijela</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI:</p> <p>Matematika 1</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA:</p> <p>3. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 1: Diferenciranje i integriranje</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1984</p> <p>4. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 2: Funkcije jedne varijable</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1984</p>
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p>

<p>NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 2</p>
<p>AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište svakog autora</i>):</p> <p>Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red. prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb</p> <p>Prof.dr.sc. Stanko Popović, red. prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb</p>
<p>NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:</p>

Sveučilišni nastavnički studij fizike i tehnike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
praktikum		
<p>ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju grad izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>)</p> <p>8</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):</p> <p>Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa u makrosvijetu i mikrosvi uključujući i najudaljenije točke svemira. Predmeti Osnove fizike 1, 2, 3 i 4 predstavljaju nedjel cjelinu kroz koju studenti stječu bitna znanja iz fizike, koja su neophodna za uspješan nastav završetak studija fizike, odnosno dvopredmetnog studija koji sadrži fiziku.</p>		
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):</p> <p>Električni naboji. Električno polje, električni potencijal. Gaussov poučak. Dielektrici. Električni kapacitet. Električna struja. Vodiči, poluvodiči, supravodiči. Magnetsko polje naboja u gibanju. Sila magnetskog polja na vodič kojim protječe struja i na naboj u gibanju. Pojave pri uspostavi i prekidu električne struje. Izmjenična struja. Elektromagnetska indukcija. Samoindukcija. Mjerni instrumenti, generatori, motori. Elektroakustika. Magnetska svojstva tvari. Maxwellove jednadžbe.</p>		
<p>OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblik kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolok seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>):</p> <p>Nastava se sastoji od predavanja i vježbi. Predavanja su prilagođena studentima kao budu nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osnovne zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješavanja zadataka, koji se odnose na pojave procese u prirodi, te doprinose usvajanju gradiva s razumijevanjem.</p> <p>Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pismenim radovima.</p>		

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obavez izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj formiranju ocjene*):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pismenim radovima, i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismen nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđene testove pismene radove tijekom semestra oslobađaju se pismenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi raču tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće nov datuma*):

M. Paić, Osnove fizike, III dio, Elektricitet, magnetizam, Liber, Zagreb 1989.

M. Purcell: Berkeleyjski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi raču tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).

E. Babić, R. Krsnik, M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

NAZIV KOLEGIJA: Osnove programiranja

AUTOR(I) PROGRAMA

doc. dr. sc. Nenad Pavin, PMF, Zagreb

NAZIV STUDIJA:

Sveučilišni nastavnički studij fizike i tehnike

GODINA STUDIJA: 1.

SEMESTAR STUDIJA: 2.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	nasistent
seminar	0	
praktikum	2	asistent
ECTS BODOVI 6		
CILJ KOLEGIJA Naučiti logiku programiranja u jednom proceduralnom jeziku (C): tipovi podataka, kontr strukture, funkcije, polja, pokazivači, strukture, rad s datotekama		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>približno prema nastavnim tjednima</i>): 1. Tipovi varijabli - memorijski koncept, aritmetika 2. Kontrolne strukture; IF-selektivna struktura, IF/ELSE selktivna struktura, WHILE - repetit struktura 3. Operatori pridruživanja, uvećanja i umanjenja; FOR - repetitivna struktura, DO/WHII repetitivna struktura, SWITCH - selektivna struktura 4. Funkcije 5. Polja 6. Pokazivači 7. Karakteri i stringovi 8. Strukture, unije 9. Datoteke 10. Dinamičko alociranje memorije i strukture podataka 11. Predprocesor		

**OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA
TOKOM IZVEDBE PREDMETA**

Tokom nastave studenti izvode samostalne vježbe na računalu. Obvezni odraditi deset vježbi na računalu.

UVJETI ZA POTPIS

Odrađene sve vježbe i predana dva složenija programa.

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Ispit se sastoji od ocjene vježbi (40% bodova) i dva kolokvija (2×30% bodova). Usmeni ispit predviđen kao dodatna mogućnost provjere.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Uvod u računarstvo

OBAVEZNA LITERATURA

Deitel H.M. & Deitel P.J., C – How to Program, PRENTICE HALL

DOPUNSKA LITERATURA

NAZIV KOLEGIJA: Opća i anorganska kemija		
AUTOR(I) PROGRAMA : prof.dr.sc.Ivan Vicković, PMF, Sveučilište u Zagrebu		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i tehnike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: ljetni		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar	0	
ECTS BODOVI : 3		

CILJ KOLEGIJA: Obraduju se načela kemijskih reakcija i osnovna svojstva elemenata i spoje prilagođeno studijskom programu fizike
NASTAVNI SADRŽAJI: Predavanja: termokemija, fizikalna svojstva otopina i plinova, kemij čvrstog stanja, struktura atoma i molekula, kemijska kinetika i ravnoteža, elektrokemija, anorganska kemija, instrumentne metode analitičke kemije Vježbe: Stehiometrija u skladu s predavanjima
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJE: Pohadati nastavu, tjedno rješavati zadaće, obavljati konzultacije, proći 2 kolokvija tijekom semestra ili pisani ispit (koji nisu prošli kolokvije) nakon završetka predavanja i proći usmeni is
UVJETI ZA POTPIS :Prvi podpis potvrđuje studentovu prijavu, a drugi da je student obavio : svoje obveze (predavanja, zadaće i kolokviji) osim ispita
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Struktura ocjene: zadaće 10 %, kolokviji 2 x 25 %, usmeni is 40%, ili zadaće 10%, pisani ispit 40% i usmeni ispit 50%
KOLEGIJI PRETHODNICI: preduvjeti nisu predviđeni
OBAVEZNA LITERATURA: P.W. Atkins i M.J.Clugstone, <i>Načela fizikalne kemije</i> , Škol: knjiga, Zagreb1989 M. Sikirica i B. Korpar-Čolig, <i>Kemija s vježbama 1</i> , Školska knjiga, Zagreb 1993 M. Sikirica i B. Korpar-Čolig, <i>Kemija s vježbama 2</i> , Školska knjiga, Zagreb 1994. M.Sikirica, <i>Stehiometrija</i> , Školska knjiga 1989
DOPUNSKA LITERATURA: S.H. Pine, <i>Organska kemija</i> , Dodatak A1-A6, Školska knji Zagreb1994 I.Filipović i S.Lipanovačić, <i>Opća i anorganska kemija</i> , 9. izdanje, Školska knjiga, Zagreb 1995 D. Grdenić, <i>Molekule i kristali</i> , Školska knjiga, Zagreb1987

PROFESOR FIZIKE I KEMIJE

NAZIV KOLEGIJA: Matematika 1
AUTOR(I) PROGRAMA: doc. dr.sc. Boris Širola, docent, PMF-Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i kemije
GODINA STUDIJA: prva (obavezni kolegij)
SEMESTAR STUDIJA: prvi (zimski)

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	3	asistent
seminar	0	
<p>ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):</p> <p>9</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA: Uvesti neke osnovne pojmove i dati neke osnovne rezultate matematič analize realnih funkcija jedne realne varijable. Centralno je mjesto pojam derivacije funkcije, neki osnovni rezultati o derivabilnosti i neke primjene</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <p>13. Osnove teorije skupova; skupovi realnih i kompleksnih brojeva (1 tjedan)</p> <p>14. Osnove analitičke geometrije u ravnini; pravac (1 tjedan)</p> <p>15. Pojam realne funkcije realne varijable; eksponencijalna funkcija; trigonometrijske funkcije; polinomi i racionalne funkcije (1 tjedan)</p> <p>16. Nizovi realnih brojeva i konvergencija; osnovni rezultati (1 tjedan)</p> <p>17. Redovi realnih brojeva i konvergencija; kriteriji: kriterij uspoređivanja, Leibnizov, D'Alambertov i Cauchyjev kriterij (2 tjedna)</p> <p>18. Nепrekidnost funkcija; osnovni rezultati i primjeri (1 tjedan)</p> <p>19. Limes funkcije i veza sa neprekidnosti (1 tjedan)</p> <p>20. Pojam derivacije; motivacija; osnovni rezultati (2 tjedna)</p> <p>21. Crtanje grafa funkcije (1 tjedan)</p> <p>22. Lokalni ekstremi (1 tjedan)</p> <p>23. L'Hospitalovo pravilo (1 tjedan)</p> <p>24. Taylorovi redovi (1 tjedan)</p>		

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA :
Pohađanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća, polaganje dva kolokvija
UVJETI ZA POTPIS:
Prisustvo na 70% predavanja i vježbi; skupiti barem 25% bodova na kolokvijima
NAČIN POLAGANJA ISPITA:
Završni dio ispita polaže se u pismenom i usmenom obliku; studenti koji na kolokvijii dobiju prolaznu ocjenu oslobođeni su pisanja pismenog dijela
KOLEGIJI PRETHODNICI):
Nema ih
OBAVEZNA LITERATURA:
5. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 1: Diferenciranje i integriranje</i> , Tehnička knji; Zagreb, 1984
6. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 2: Funkcije jedne varijable</i> , Tehnička knjiga, Zagr 1984
DOPUNSKA LITERATURA:

NAZIV KOLEGIJA: Računala i operacijski sustavi
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učili za svakog autora</i>):
Prof. dr. sc. Damir Bosnar
NAZIV STUDIJA:
Sveučilišni nastavnički studij fizike i kemije
GODINA STUDIJA: 1
SEMESTAR STUDIJA: 2

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		
<p>ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS t ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradi izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni i studenta</i>):</p> <p>3</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):</p> <p>Upoznavanje s osnovama rada računala: fizički i programski dijelovi.</p>		
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):</p> <p>Predavanja: Osnovne karakteristike glavnih fizičkih komponenta računala: procesor, glavna memorija, sekundarne memorijske jedinice, ulazno-izlazne jedinice. Općenito o radu osnovnih komponenta današnjih operativnih sustava koji se brinu o: 1) upravljanju memorijom; 2) upravljanju procesorima; 3) upravljanju uređajima; 4) upravljanju zapisima. Upoznavanje najraširenijih operativnih sustava: Windows, Unix/Linux. Pojam i uporaba mreže računala.</p> <p>Vježbe: Fizička građa računala. Osnove uporabe najraširenijih operativnih sustava: Windows, Unix/Linux. Uporaba mreže računala</p>		
<p>OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>):</p> <p>Samostalni rad na računalu kroz izvođenje postavljenih zadataka.</p>		
<p>UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene</i>):</p> <p>Pohađanje nastave i izvršavanje samostalnih zadataka na računalu.</p>		
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA (<i>uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća</i>):</p>		

Praktični dio na računalu. Usmeni ispit.
KOLEGIJI PRETHODNICI (<i>navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij</i>):
OBAVEZNA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma</i>): A. Tanenbaum: Modern Operating systems, Prentice Hall, 2001.
DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma</i>): Različiti materijali na webu.

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 1		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učil za svakog autora</i>): Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red.prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb Prof.dr.sc. Stanko Popović, red.prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i kemije		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	2	nastavnik, asistent
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gra</i>		

izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studen

10

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa u makrosvije mikrosvjetu, uključujući i najudaljenije točke Svemira. Predmeti Osnove fizike 1, 2, 3 predstavljaju nedjeljivu cjelinu kroz koju studenti stječu bitna znanja iz fizike, koja neophodna za uspješan nastavak i završetak studija fizike, odnosno dvopredmetnog stuc koji sadrži fiziku.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima):

Fizika i ostale prirodne znanosti. Fizičke veličine, vektori i skalari. Međunarodni sustav mjernih jedinica. Kinematika čestice – mater točke. Princip neovisnosti gibanja. Dinamika čestice. Impuls sile i količina gibanja. Newtonovi zakoni gibanja. Gravitacijsko polje. Teška i troma masa. Rad. Snaga. Energija. Kružno gibanje, moment sile, kutna količina gibanja (zamac), moment tromosti. Zakoni gibanja u ubrzanim sustavima. Galileieva i Lorentzove transformacije. Harmonijsko titranje. Rezonancija. Statika i dinamika fluida

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge ob kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolok seminarske radove, projektne zadatke i dr.):

Nastava se sastoji od predavanja, vježbi i seminara. Predavanja su prilagođena student kao budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osn zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješavanja zadata koji se odnose na pojave i procese u prirodi. Seminar sadrži problemske zadatke i pitanja pomažu u usvajanju gradiva s razumijevanjem. Tijekom vježbi i seminara objašnjavaju osnove matematičke analize neophodne u fizici. Studenti samostalno iznose pojedine teme fizike.

Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pism radovima.

UVJETI ZA POTPIS (potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što ve efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obave; izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj formiranju ocjene):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pism radovima, kao i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pism i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od dr oblika provjere studentskih postignuća):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđene tes

i pismene radove tijekom semestra oslobađaju se pismenog ispita.
KOLEGIJI PRETHODNICI (<i>navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij</i>):
OBAVEZNA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, u računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma</i>): M.Paić, Osnove fizike I dio, Gibanje, sile, valovi, Školska knjiga, Zagreb, 1997 . C.Kittel, W.D.Knight, M.A.Ruderman, Mehanika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982. D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 19 i novija izdanja). E.Babić, R.Krsnik i M.Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.
DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i u računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma</i>):

NAZIV KOLEGIJA: Matematika 2		
AUTOR(I) PROGRAMA: doc. dr.sc. Boris Širola, docent, PMF-Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i kemije		
GODINA STUDIJA: prva (obavezni kolegij)		
SEMESTAR STUDIJA: drugi (ljetni)		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	0	
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rad prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući</i>		

sve oblike nastave i samostalni rad studenta):

9

CILJ KOLEGIJA:

Uvođenje pojma Riemannovog integrala za realne funkcije realne varijable i neke osnovne metode i tehnike integriranja. Osnovni pojmovi i rezultati o realnim funkcijama (dviju ili više) realnih varijabli. Daje se pregled nekih osnovnih tipova običnih diferencijalnih jednačina i metoda rješavanja.

NASTAVNI SADRŽAJI:

12. Pojam R-integrabilnosti i osnovna svojstva određenog integrala (1 tjedan)
13. Pojam neodređenog integrala i osnovni teorem diferencijalnog računa (1 tjedan)
14. Metode integriranja: metoda zamjene varijable i metoda parcijalne integracije (1 tjedan)
15. Neki posebni tipovi integrala: integrali racionalnih funkcija i integrali trigonometrijskih funkcija (1 tjedan)
16. Računanje volumena tijela i duljine luka krivulje (1 tjedan)
17. Funkcije više varijabli: primjeri funkcija dviju realnih varijabli i njihovi grafovi i skupovi (1 tjedan)
18. Neprekidnost i limes funkcija dviju (ili više) realnih varijabli; parcijalne derivacije; pojam gradijenta; tangencijalna ravnina na plohu u trodimenzionalnom prostoru (1 tjedan)
19. Obične diferencijalne jednačine; osnovni pojmovi i primjeri (1 tjedan)
20. Metode rješavanja običnih diferencijalnih jednačina: jednačine sa separiranim varijablama, homogene diferencijalne jednačine, linearne diferencijalne jednačine prvog reda (2 tjedna)
21. Neke posebne obične diferencijalne jednačine: Bernoullijeva, Clairautova, Lagrangeova diferencijalna jednačina (1 tjedan)
22. Obične diferencijalne jednačine drugog reda sa konstantnim koeficijentima (1 tjedan)

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Pohađanje predavanja i vježbi, izrada domaćih zadaća, polaganje dva kolokvija

UVJETI ZA POTPIS: Prisustvo na 70% predavanja i vježbi; skupiti barem 25% bodova na kolokvijima
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Završni dio ispita polaže se u pismenom i usmenom obliku; studenti koji na kolokviju dobiju prolaznu ocjenu oslobođeni su pisanja pismenog dijela
KOLEGIJI PRETHODNICI: Matematika 1
OBAVEZNA LITERATURA: 7. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 1: Diferenciranje i integriranje</i> , Tehnička knj. Zagreb, 1984 8. S. Kurepa, <i>Matematička analiza 2: Funkcije jedne varijable</i> , Tehnička knjiga, Zagreb, 1984
DOPUNSKA LITERATURA:

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 2		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učil. za svakog autora</i>): Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red. prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb Prof.dr.sc. Stanko Popović, red. prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni nastavnički studij fizike i kemije		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)

predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
praktikum		
<p>ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studen</i>)</p> <p>9</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):</p> <p>Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa u makrosvije mikrosvijetu, uključujući i najudaljenije točke svemira. Predmeti Osnove fizike 1, 2, 3 predstavljaju nedjeljivu cjelinu kroz koju studenti stječu bitna znanja iz fizike, koja neophodna za uspješan nastavak i završetak studija fizike, odnosno dvopredmetnog studija koji sadrži fiziku.</p>		
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):</p> <p>Električni naboji. Električno polje, električni potencijal. Gaussov poučak. Dielektrici. Električni kapacitet. Električna struja. Vodiči, poluvodiči, supravodiči. Magnetsko polje naboja u gibanju. Sila magnetskog polja na vodič kojim protječe struja i na naboj u gibanju. Pojave pri uspostavi i prekidu električne struje. Izmjenična struja. Elektromagnetska indukcija. Samoindukcija. Mjerni instrumenti, generatori, motori. Elektroakustika. Magnetska svojstva tvari. Maxwelllove jednačbe.</p>		
<p>OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvijarske radove, projektne zadatke i dr.</i>):</p> <p>Nastava se sastoji od predavanja i vježbi. Predavanja su prilagođena studentima budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osnovne zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješavanja zadataka koji se odnose na pojave i procese u prirodi, te doprinose usvajanju gradiva razumijevanjem.</p> <p>Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pismenim radovima.</p>		
<p>UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što većeg učinka studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza; izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene</i>):</p>		

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pismenim radovima, kao i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđene testne pismene radove tijekom semestra oslobađaju se pismenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, uz računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma*):

M. Paić, Osnove fizike, III dio, Elektricitet, magnetizam, Liber, Zagreb 1989.

M. Purcell: Berkeleyski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).

E. Babić, R. Krsnik, M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i uz računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

NAZIV KOLEGIJA: Psihologija odgoja i obrazovanja

AUTOR(I) PROGRAMA :

Prof.dr.sc. Vladimir Andrić, Učiteljska akademija Sveučilišta u Zagrebu

NAZIV STUDIJA:

Sveučilišni nastavnički studij fizike i kemije

GODINA STUDIJA: 1

SEMESTAR STUDIJA: 1

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik

vježbe	2	
seminar	0	
praktikum		
ECTS BODOVI: 8		
CILJ KOLEGIJA:		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA:		
<p>Osnovni psihički procesi (mišljenje, učenje, pamćenje i dr.) osobine ličnosti, sposobno: itd. Specifičnosti razvojnih razdoblja (djetinjstva, mladosti, odraslosti). Vrednovanje odgojno-obrazovnog rada, psihologija razrednog kolektiva, disciplina i nedisciplina u šk razvijanje kreativnosti, smetnje u razvoju.</p> <p>Demonstriranje psihologijskih istraživačkih postupaka. Izrada nizova zadatataka objektivnog tipa i testova znanja. Osnovni postupci u statističkim izračunavanjima.</p>		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENA` TOKOM IZVEDBE PREDMETA: redovito pohađanje predavanja i vježbi, kolokviji		
UVJETI ZA POTPIS: redovito pohađanje predavanja i vježbi		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: usmeni i pismeni		
KOLEGIJI PRETHODNICI: nema preduvjeta		
OBAVEZNA LITERATURA:		
<p>V. Andrilović, Metode i tehnike istraživanja u psihologiji odgoja i obrazovanja (Psiholog odgoja i obrazovanja I), Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>V. Andrilović, M. Čudina, Osnove opće i razvojne psihologije (Psihologija odgoja i obrazovnja II), Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>V. Andrilović, M. Čudina, Psihologija učenja i nastave (Psihologija odgoja i obrazovanj III) Školska knjiga, Zagreb.</p>		
DOPUNSKA LITERATURA:		
Fulgosi, A (1983), Psihologija ličnosti, Zagreb, Školska knjiga		
NAZIV KOLEGIJA: OPĆA KEMIJA		
AUTOR(I) PROGRAMA:		

dr. sc. Branko KAITNER, red. prof.; PMF		
NAZIV OBJEDINJENOG STUDIJA:		
Sveučilišni objedinjeni nastavnički studij FIZIKE i KEMIJE		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	Nastavnik
vježbe / seminar	2	
laboratorijske vježbe		Asistent
ECTS BODOVI: 8		
CILJ KOLEGIJA:		
<p>Osnovna svrha kolegija je nadogradnja postojećeg znanja iz opće kemije koje su stude stekli u završnim razredima osmogodišnjeg školovanja te kroz srednjoškolsko obrazovan Odgovarajućim nadopunama, koje se po prirodi stvari učenicima u srednjoj školi ne tuma njihovo znanje iz opće kemije podiže se na višu, akademsku razinu sa svrhom da im omogući lakši pristup, odnosno praćenje specijalističkih kolegija iz viših godina studija.</p>		
NASTAVNI SADRŽAJI:		
<p>1.– 3. tjedan: Sastav tvari, osnovni kemijski zakoni, atomska teorija i građa atoma, stehiometrija, glavne vrste kemijskih reakcija.</p> <p>4. – 6. tjedan: Plinski zakoni, termokemija, kvantna teorija i atomska struktura, elektronska konfiguracija, zakon periodičnosti.</p> <p>7. – 9. tjedan: Kemijska veza, građa molekula, teorija kovalentne veze, međumolekularne sile, tekućine, krutine, fazna promjena.</p> <p>10. – 12. tjedan: Kemijska kinetika i ravnoteža, doseg kemijske reakcije, ravnoteža u otopinama kiselina i baza.</p> <p>13. – 15. tjedan: Elementi termodinamike, elektrokemija, kemijski elementi u prirodi i industriji.</p>		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:		
<p>Za elementarni kolegij opće kemije jedini drugi oblici kontinuiranog rada, osim obvezatnog pisanja referata i polaganja kolokvija vezanih uz odgovarajuće praktikumske vježbe, mogu biti obvezatni, periodički kolokviji iz kemijskog računanja i ispredavanog gradiva predvidivo tri puta semestralno (svakih 5 tjedana) te konzultacije s predmetnim nastavnikom.</p>		
UVJETI ZA POTPIS:		
Uvjeti dobivanja potpisa iz kolegija ne smiju biti vezani uz uspjeh, odnosno neuspjeh.		

studenta tijekom studija, ako je isti redovito pohađao predavanja te se odazivao obvezatne kolokvije. Ukoliko postoje drukčija mišljenja tada svaki pojedini odsjek ili viso učilište treba donijeti odredbe o davanju, odnosno uskrati davanja potpisa koja će vrijet uvijek, za svaki kolegij i svakog studenta podjednako.

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Kolegij opće kemije uključuje elementarnu edukaciju iz teorijskih i praktičnih pojma sadržanih u ostalim specijalističkim kemijskim kolegijima koja, pored spomenut sadržava i intenzivnu izobrazbu iz kemijskog računanja koje studente prati sve do kr: studija. Stoga polaganje ispita iz opće kemije uključuje provjeru stečenih računaln teorijskih i praktičnih znanja u pismenom i usmenom obliku, s tim da se naknadno tre odlučiti kako će uspjeh na predvidivim obvezatnim kolokvijima, održanim tijekom semestralne nastave, utjecati na polaganje i rezultate završnog pismeno/usmenog ispita kolegija.

KOLEGIJI PRETHODNICI:

Nisu zahtijevani.

OBAVEZNA LITERATURA:

1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, 9. izd., Školska knjiga, Zagreb, 19
2. D. Grdenić, Molekule i kristali, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1989.
3. M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, Praktikum iz opće kemije, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
4. M. Sikirica, Stehiometrija, 19. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2001.

DOPUNSKA LITERATURA:

Bilo koji suvremeni sveobuhvatni udžbenik elementarne kemije na hrvatskom ili engleski jeziku, kao i sveučilišni udžbenici fizikalne ili analitičke kemije u kojima su opisani g navedeni nastavni sadržaji.

NAZIV KOLEGIJA:

PRAKTIKUM OPĆE KEMIJE 1

AUTOR(I) PROGRAMA:

dr. Antonija Hergold-Brundić, izv. prof.; PMF

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:

Sveučilišni objedinjeni nastavnički studij FIZIKE i KEMIJE

GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	0	
seminar	0	
praktikum	4	nastavnik, asistent
ECTS BODOVI: 3		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje s osnovnim laboratorijskim priborom, aparaturama, reagensima i tehnik rada.		
NASTAVNI SADRŽAJI: Upoznavanje s osnovnim laboratorijskim priborom Mjerenje mase i određivanje gustoće uzorka Dekantiranje i filtriranje Prekristalizacija, frakcijska kristalizacija Destilacija, vakuum destilacija, sublimacija Određivanje temperature tališta i vrelišta Mjerenje molarne entalpije otapanja soli Priprava otopina soli i kiselina određene koncentracije Dobivanje, pročišćavanje i sušenje plinova Određivanje molarne mase ugljikovog dioksida Određivanje molarne mase po metodi Dumasa Redukcija bakrovog(II) oksida vodikom Određivanje molarne i ekvivalentne mase metala Određivanje formule srebrovog oksida		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Kolokviji prije svake vježbe, uspješno izvođenje laboratorijskih vježbi, pisanje referata		
UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje vježbi, izvršenje obaveza (referati).		

NAČIN POLAGANJA ISPITA:
Neposredno prije svake vježbe pismena provjera znanja. Na ocjenu rada u praktikumu ut uspjeh pri izradi vježbi, uspjeh postignut na pojedinačnim kolokvijima kao i pisanje refer
KOLEGIJI PRETHODNICI: nema
OBAVEZNA LITERATURA:
M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, Praktikum iz opće kemije, II. izd., Školska knjiga, Zagreb 2 I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I i II dio, IX. izd., Školska knjiga, Zag 1995.
DOPUNSKA LITERATURA:
M. Sikirica, Stehiometrija, 19. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2001.

NAZIV KOLEGIJA:	PRAKTIKUM OPĆE KEMIJE 2	
AUTOR(I) PROGRAMA:	dr. Antonija Hergold-Brundić, izv. prof.; PMF	
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:	Sveučilišni nastavnički studij FIZIKE i kemije	
GODINA STUDIJA:	1.	
SEMESTAR STUDIJA:	2.	
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	0	
seminar	0	
praktikum	4	nastavnik, asistent
ECTS BODOVI:	3	
CILJ KOLEGIJA:	Upoznavanje s osnovnim kemijskim reakcijama, pripravom i izolacijom produkata reak stjecanje eksperimentalne vještine.	

NASTAVNI SADRŽAJI:

Kinetika kemijskih reakcija: ovisnost brzine kemijske reakcije o temperaturi, koncentraciji i katalizatoru

Ionska izmjena

Halogeni elementi: priprava klora, kalijevog klorata, klorovodika

Halogeni elementi: dobivanje kisika, dobivanje sumporovog dioksida, svojstva sumpora

Spojevi dušikove skupine: dobivanje amonijaka, dušikova(I) oksida, dušikova(II) oksida i dušikova(IV) oksida

Ravnoteža ionskih reakcija i hidroliza

Elektroliza i galvanski članak

Prijelazni elementi: dobivanje krove stipse, željezova(II) sulfata heptahidrata, tetraminbakrova(II) sulfata monohidrata

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Kolokviji prije svake vježbe, uspješno izvođenje laboratorijskih vježbi, pisanje referata

UVJETI ZA POTPIS:

Redovito pohađanje vježbi, izvršenje obaveza (referati).

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Neposredno prije svake vježbe pismena provjera znanja. Na ocjenu rada u praktikumu ut uspjeh pri izradi vježbi, uspjeh postignut na pojedinačnim kolokvijima kao i pisanje refer

KOLEGIJI PRETHODNICI: PRAKTIKUM OPĆE KEMIJE 1

OBAVEZNA LITERATURA:

M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, Praktikum iz opće kemije, II. izd., Školska knjiga, Zagreb 2011.

I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I i II dio, IX. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.

DOPUNSKA LITERATURA:

M. Sikirica, Stehiometrija, 19. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2001.

NAZIV KOLEGIJA: ANALITIČKA KEMIJA		
AUTOR PROGRAMA: dr. sc. Astrid GOJMERAC IVŠIĆ, docent; PMF		
NAZIV STUDIJA: FIZIKA i KEMIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 2.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	3	nastavnik
vježbe / seminar	2	nastavnik, asistent
laboratorijske vježbe	0	
ECTS BODOVI: 6		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje s osnovnim principima i tehnikama klasičnih i instrumentnih metoda analitičke kemije		
NASTAVNI SADRŽAJI: <ol style="list-style-type: none"> 1. Uloga i mjesto analitičke kemije u znanosti; Postupci, pribor, mjerenje temeljnih veliči i obrada izmjerenih podataka u kemijskoj analizi. 2. Kemijske ravnoteže na kojima se temelje metode kemijske analize: Kemijske ravnote u vodenim otopinama kiselina i baza. Kemijske ravnoteže u vodenim otopinama soli 3. Kemijske ravnoteže u vodenim otopinama kompleksnih spojeva. Oksido-redukcij procesi u otopinama 4. Kemijske ravnoteže u otopinama teško topljivih elektrolita. Kvalitativna analiza kation aniona 5. Neutralizacijske titracije. Primjena neutralizacijskih titracija 6. Krivulje oksidacijsko-redukcijских titracija. Primjena oksido-redukcijских titracija. 7. Kompleksometrijske titracije. Taložne titracije srebrovim nitratom 8. Osnovni principi gravimetrijske metode analize. Odabrane metode gravimetrijs analize 9. Separacijske tehnike (ekstrakcija, kromatografija, ionska izmjena) 10. Interakcija elektromagnetskog zračenja i kemijskih tvari (apsorpcija, emisija raspršenje) 		

11. Spektrometrijske analitičke metode (klasifikacija, instrumenti, primjena)
12. Apsorpcija UV/VIS zračenja kao analitička informacija
13. IR spektrometrija; 14. NMR spektrometrija; 15. Spektrometrija masa

OBVEZE STUDENATA TIJEKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u rješavanju zadataka na seminaru, pisanje domaćih zadaća. Student je tijekom nastave dužan izaći na 2 kolokvija i obraditi (i izložiti temu vezanu uz kolegij u obliku seminarskog rada

UVJETI ZA POTPIS:

Uredno izvršavanje obveza

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Pismeni i usmeni. Položeni kolokvij tijekom semestra čini dio konačne ocjene.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Opća kemija

OBVEZNA LITERATURA:

D.A.Skoog, D.M.West i F.J.Holler, *Osnove analitičke kemije*, Školska knjiga, Zagreb 1999.

D.A.Skoog, F.J.Holler, A. Nieman, *Principles of Instrumental Analysis*, 5th Edition, Saunders College Publishing, New York, 1998.

D.A.Skoog, D.M.West, F.J.Holler, S.R.Crouch, *Fundamentals of Analytical Chemistry*, 8th Edition, Thomson, Brooks/Cole, Belmont CA, 2004.

DOPUNSKA LITERATURA:

M. Kaštelan-Macan, *Kemijska analiza u sustavu kvalitete*, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

Z.Šoljić, *Kvalitativna kemijska analiza anorganskih tvari*, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2003.

H.P.Latscha, G.W.Linti, H.A.Klein, *Analytische Chemie*, Springer-Verlag 2004.

P.W.Atkins, *Physical Chemistry*, 6th Edition, Oxford University Press, 1998.

Zbirke zadataka iz analitičke kemije vezane uz sadržaj kolegija

ISTRAŽIVAČKI STUDIJ FIZIKE

NAZIV KOLEGIJA: Opća fizika 1

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Redoviti profesori u trajnom zvanju, Miroslav Furić i Emil Bat
Prirodoslovno-matematički fakultet

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni istraživački studij fizike		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	1	nastavnik
<p>ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):</p> <p>11</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA:</p> <p>Utemeljiti fundamentalne pojmove na kojima se gradi fizika, prirodne znanosti i sli sveukupnog materijalnog svijeta. Uvesti osnovne zakone Newtonove mehanike. Izvesti zakone sačuvanja. Pokazati rješenja standardnih mehaničkih problema. Argumentirati potrebu za relativističkim poprcenjem i pokazati njegovu konkretnu realizaciju. Paralelno pokazati primjene u područjima od tehnike do elementarnih čestica.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim</i>)</p> <p>Matematička priprema 1: deriviranje, integriranje, vektori i njihovo zbrajanje</p> <p>Matematička priprema 2: množenje vektora skalarom, skalarni i vektorski produkt preko Cartesievih komponenti, vektori položaja, brzine i akceleracije u 3D.</p> <p>Fizika i mjerenje: standardi duljine, mase i vremena, dimenzijska analiza, pretvorba jedinica, značajne decimalne.</p> <p>Newtonovi zakoni i njihova primjena na slučajeve osnovnih sila.</p> <p>Referentni sustavi i Galilejeve transformacije: inercijski i ubrzani sustavi, transformacije među sustavima i pseudosile.</p> <p>Zakon sačuvanja energije: općenito o zakonima sačuvanja, rad, kinetička energija, konzervativne sile i potencijalna energija, sila i gradijent potencijalne energije.</p>		

Sačuvanje impulsa: unutarne sile i sačuvanje impulsa, centar masa, sudari, transformacija između laboratorijskog sustava i sustava centra masa.

Moment sile i gibanje krutog tijela: moment impulsa i moment sile, sačuvanje momenta impulsa, moment inercije, jednačbe gibanja krutog tijela, kinetička energija rotacije.

Ravnateža krutih tijela: osnovni uvjeti ravnateže krutih tijela, d' Alambertov princip primjeri izabranih statičkih rješenja.

Harmonički oscilator: slobodne oscilacije, trenje, gušene oscilacije, prisilne oscilacije rezonancije, princip superpozicije.

Gibanje u polju centralne sile koja opada s kvadratom udaljenosti: potencijalna energija točkaste mase u polju sferične mase, Keplerovi zakoni, čunjosječnica kao opća staza navedenom polju.

Pojave u fluidima: tlak, uzgon, Pascalov zakon, hidrostatski tlak, Bernoullijeva jednačba viskoznost, fenomeni uz napetost površine.

Mjerenje i konstantnost brzine svjetlosti: metode mjerenja, Michelson-Morleyev pokus posljedice na istovremenost i relativnost vremena. Lorentzove transformacije.

Relativistički efekti i poopćenja: kontrakcija duljine, dilatacija vremena, relativistički impuls i energija.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJE. (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projekatne zadatke i dr.):

Kontrolira se dolazak na nastavu. Studenti polažu tri kolokvija čiji rezultati ulaze u ocjenu konačnog pismenog ispita. Studenti dobivaju domaće zadaće. Na seminarima studenti traže pojašnjenja kompleksnijih problema i pripremaju vlastite nastupe.

UVJETI ZA POTPIS (potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene):

Temeljni je zahtjev redovito pohađanje nastave. Student nadoknađuje propuste rješavanjem posebnih zadataka

NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća):

U ocjenu pismenog ispita uključuju se rezultati s kolokvija. Polaganje usmenog ispita uključuje izvlačenje četiri pitanja. Vrlo uspješnim odgovaranjem pred velikim auditorijem

student može poboljšati ocjenu s pismenog ispita za jednu ocjenu.
KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij): Kolegij nema prethodnika.
OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, vo računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma): H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Pearson-Addison Wesley, S Francisco 2004.
DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i vo računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma): C. Kittel, W.D. Knight, and M.A. Ruderman: Mehanika (Udžbenik fizike Sveučilišta Berkeleyu), Tehnička knjiga, Zagreb 1982.

NAZIV KOLEGIJA: MATEMATIČKA ANALIZA 1		
AUTOR(I) PROGRAMA (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učiliš za svakog autora): prof. dr. sc. Miljenko Marušić, izvanredni profesor, PMF-Matematički odjel, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni istraživački studij fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (upisati nastavnik ili asistent)
predavanja	3	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	0	

<p>ECTS BODOVI (uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rad prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključuj sve oblike nastave i samostalni rad studenta):</p> <p>8</p>
<p>CILJ KOLEGIJA:</p> <p>Upoznavanje s osnovnim matematičkim pojmovima, savladavanje tehnika diferencijalnog računa i upoznavanje s pripadnom matematičkom teorijom</p>
<p>NASTAVNI SADRŽAJI (razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim satima):</p> <p>Skup. Funkcija. Bijekcija i inverzna funkcija. Prirodni brojevi. Aksiom matematičke indukcije. Realni brojevi. Supremum. Elementarne funkcije.</p> <p>Niz i limes niza. Limes funkcije u točki. Neprekidna funkcija na segmentu.</p> <p>Derivacija. Pravila deriviranja. Derivacija elementarnih funkcija. Taylorov teorem. Ekstremi. Ispitivanje tijeka funkcije.</p>
<p>OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJE (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata: praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projekti i dr.):</p> <p>Prisustvovanje nastavi i izlazak na kolokvije.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene):</p> <p>Ostvareno barem 50% bodova iz kolokvija.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća):</p> <p>Kolokvij (80%), završni ispit (20%)</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij):</p> <p>nema</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, vodi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće prije):</p>

moguće novijeg datuma):

S. Kurepa, Matematička analiza 1 i 2, Tehnička knjiga, Zagreb.

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i vo računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):*

NAZIV KOLEGIJA: Linearna algebra

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učiliš za svakog autora):*

Mirko Primc, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni istraživački studij fizike

GODINA STUDIJA: 1.

SEMESTAR STUDIJA: 1

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	3	asistent
seminar		

ECTS BODOVI (*uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog ra prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključuj sve oblike nastave i samostalni rad studenta):*

8

CILJ KOLEGIJA:

Upoznati studente s osnovnim pojmovima i rezultatima linearne algebre

NASTAVNI SADRŽAJI (*razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim*

Linearna preslikavanja i matrice. Polje realnih i kompleksnih brojeva. Operacije zbrajanja i množenja funkcija i pojam vektorski prostora. Linearna preslikavanja zadana matricama; kompozicija i matrično množenje. Vektorski prostori matrica i linearnih preslikavanja. Baza vektorskog prostora. Rang matrice. **(3 tjedna)**

Sistemi linearnih jednadžbi. Gaussova metoda eliminacije. Elementarne transformacije. Homogene i nehomogene jednadžbe. Teorem o rangu i defektu. Računanje inverzne matrice. **(2 tjedna)**

Euklidska geometrija ravnine. Pravci i ravnine u V_2 i V_3 . Hilbertovi aksiomi i modeli geometrije. Skalarni produkt i aksiomi kongruentnosti. **(1 tjedan)**

Skalarni produkt. Cauchyjeva nejednakost. Norma. Ortonormirane baze. Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije. Najbolja aproksimacija i metoda najmanjih kvadrata. Teorem o projekciji. Teorem o reprezentaciji linearnog funkcionala. Hermitski adjungirani operator. Ortogonalni, unitarni i hermitski operatori. Koordinate vektora i matrica operatora u zadanoj bazi. Promjena koordinata i matrice promjenom baze. Promjena ortonormiranih baza i unitarna sličnost. **(3 tjedna)**

Determinante. Duljina, površina, volumen i multilinearna alternirajuća preslikavanja. Računanje determinante pomoću elementarne transformacije i njena jedinstvenost. Egzistencija determinante. Binet-Cauchyjev teorem. Cramerovo pravilo. Laplaceov razvoj. **(2 tjedna)**

Svojstveni vektori i svojstvene vrijednosti. Svojstveni polinom i spektar kvadratne matrice. Teorem o dijagonalizaciji normalnog operatora. Nilpotentni i poluprosti operatori. Iskaz teorema (bez dokaza) o Jordanovoj dekompoziciji. Eksponencijalna funkcija operatora. Sistemi diferencijalnih jednadžbi $y' = Ay$. **(2 tjedna)**

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJE. (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata: praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projekatne zadatke i dr.):

Prisustvovanje vježbama.

UVJETI ZA POTPIS (potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studenti treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene):

Izvršene navedene obaveze.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugog oblika provjere studentskih postignuća):

Jedinstveni ispit sa pismenim i usmenim dijelom.

KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij):

Nema uvjeta.

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma):

N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb 1995.

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i vo računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

K. Horvatić, Linearna algebra, PMF-Matematički odjel i LPC, Zagreb 1995.

NAZIV KOLEGIJA: Računarstvo i praktikum

AUTOR(I) PROGRAMA

doc. dr. sc. Nenad Pavin, PMF, Zagreb

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni istraživački smjer fizike

GODINA STUDIJA: 1

SEMESTAR STUDIJA: 1

OBLIK NASTAVE

SATI TJEDNO

IZVOĐAČ NASTAVE
(*upisati nastavnik ili asistent*)

predavanja

1

nastavnik

vježbe

seminar

praktikum

3

asistent

ECTS BODOVI 3

CILJ KOLEGIJA

Upoznavanje sa osnovnim pojmovima vezanim u računarstvo.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (prema nastavnim tjednima):

1. Bit, logičke operacije, vrata, pohranjivanje bitova, heksadekatski brojevi
2. Glavna memorija, trajni oblici pohranjivanja, ASCII kod, pohranjivanje slika
3. Pohranjivanje numeričkih tipova podataka; pohranjivanje cijelih brojeva - dvost komplement, *EXCESS*; pohranjivanje razlomaka - *floating point*
4. Rukovanje podacima; centralna procesorska jedinica, registri, glavna memorija, sabirni način pohranjivanja programa
5. Strojni jezik, strojne naredbe, izvršavanje programa, CISC i RISC arhitektura, *pipelin*
6. Općenito o algoritmima, reprezentacija algoritama, pseudokod, dijagram toka, razvoj algoritama
7. Iterativne strukture, algoritam za pretraživanje, algoritam za sortiranje umetanj rekurzivne strukture
8. Programski jezici - općenito
9. Procedure, funkcije, ulazno - izlazne naredbe
10. Strukture podataka - općenito; polja, pokazivači
11. Liste, vezane liste, liste susjeda, redovi, stog
12. Stabla, binarna st:

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA

Tokom nastave studenti izvode samostalne vježbe na računalu. Obvezni odraditi deset vj na računalu.

UVJETI ZA POTPIS

Odrađene sve vježbe i predana tri složenija programa.

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Ispit se sastoji od ocjene vježbi (40% bodova) i dva kolokvija (2×30% bodova). Usmeni isp predviđen kao dodatna mogućnost provjere.

KOLEGIJI PRETHODNICI

OBAVEZNA LITERATURA

Brookshear, J.G., "Computer Science: An Overview", Addison-Wesley

DOPUNSKA LITERATURA**NAZIV KOLEGIJA: Opća fizika 2****AUTOR(I) PROGRAMA** (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učiliš za svakog autora*):

Redoviti profesori u trajnom zvanju, Miroslav Furić i Emil Baš
Prirodoslovno-matematički fakultet.

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni istraživački studij fizike**GODINA STUDIJA: 1****SEMESTAR STUDIJA: 2**

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	1	nastavnik

ECTS BODOVI (*uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rad prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključuj sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):**11****CILJ KOLEGIJA:**

Na temelju pojmova iz Mehanike i specifičnih svojstava električnih i magnetskih fenome razviti puni opis ujedinjene slike elektromagnetskih pojava. Induktivnom metodom, ko počinje Coulombovim opisom sila među nabojima, i nastavlja se preko efekata po Faradayeve indukcije doći do Maxwellovih jednadžbi kao vrhunskog konačnog op elektromagnetskih fenomena. Također uključiti svojstva realnih materijala kroz unutraš polja. Daju se i primjeri u elektrotehnici i modernim aparaturama.

NASTAVNI SADRŽAJI (*razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim*

Elektriziranje tvari i pojam naboja: električni naboj, njegova svojstva i porijeklo, vodi izolatori, Coulombov zakon, tok električnog polja, Gaussov zakon u integralnom obliku.

Električni potencijal: potencijalna energija dvaju točkastih naboja, potencijalna energija sustava naboja, aproksimacija kontinuuma, ekvipotencijalne plohe i silnice.

Proračun polja i potencijala za jednostavnije geometrije, energija uložena u stvaranje električnog polja.

Gausov zakon u diferencijalnom obliku: divergencija vektorskog polja, izraz za divergenciju u Cartesievom sustavu, Gaussov teorem i primjena na slučaj električnog polja.

Stokesov teorem: cirkulacija vektorskog polja, rotacija vektorske funkcije, fizičko značenje rotacije, Stokesov teorem, diferencijalni zakoni elektrostatičke.

Kapacitet i kapacitori: definicija kapaciteta, proračun kapaciteta u jednostavnijim geometrijama, energija u kapacitoru, spajanje kapacitora.

Električna struja i otpor vodiča: strujna gustoća, električna vodljivost i Ohmov zakon, električni krugovi s istosmjernim strujama i Kirchoffova pravila.

Magnetostatika: Oerstedov pokus, magnetsko polje, vektorski potencijal, polja prstenastih zavojnica, nabijena čestica u magnetskom polju, Hall efekt, jednačine magnetostatike.

Elektromagnetska indukcija: Faradayev otkriće i Faradayev zakon, međuvodična indukcija, samoindukcija, strujni krugovi sa zavojnicom.

Maxwellove jednačine: potreba za «pomaćnom strujom», integralni i diferencijalni oblici Maxwellovih jednačina.

Izmjenične struje: Različiti oblici L-R-C krugova, kompleksni otpor, rezonancija, snaga energija u krugu izmjenične struje.

Električna polja u tvarima: dielektrici, potencijal električnog dipola, polarizacija, po naboju u dielektričnom sredstvu i Gaussov zakon.

Magnetska polja u tvarima: dijamagneti, paramagneti, feromagneti, magnetsko polje magnetizirane tvari, polje permanentnog magneta.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJE. (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata: praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projekatne zadatke i dr.):*

Kontrolira se dolazak na nastavu. Studenti polažu tri kolokvija čiji rezultati ulaze u ocjenu konačnog pismenog ispita. Studenti dobivaju domaće zadaće. Na seminarima studenti traže

<p>pojašnjenja kompleksnijih problema i pripremaju vlastite nastupe.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što ve efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj , formiranju ocjene</i>):</p> <p>Temeljni je zahtjev redovito pohađanje nastave. Student nadoknađuje propuste rješavanj posebnih zadataka.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA (<i>uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pisme i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drug oblika provjere studentskih postignuća</i>):</p> <p>U ocjenu pismenog ispita uključuju se rezultati s kolokvija. Polaganje usmenog isp uključuje izvlačenje četiri pitanja. Vrlo uspješnim odgovaranjem pred svojim kolega student može poboljšati ocjenu s pismenog ispita za jednu ocjenu.</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI (<i>navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij</i>):</p> <p>Opća fizika 1.</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, vo računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma</i>):</p> <p>H.D.Young and R.A. Freedman: University Physics, Pearson-Addison Wesley, S Francisco, 2004.</p>
<p>DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i vo računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma</i>):</p> <p>E.M.Purcell, Elektricitet i magnetizam (Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu), Tehnič knjiga, Zagreb,1988.</p>
<p>NAZIV KOLEGIJA: MATEMATIČKA ANALIZA 2</p>
<p>AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učiliš za svakog autora</i>):</p> <p>prof. dr. sc. Miljenko Marušić, izvanredni profesor, PMF-Matematički odjel, Zagreb</p>
<p>NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni istraživački studij fizike</p>
<p>GODINA STUDIJA: 1</p>

SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	3	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	0	
<p>ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključuj sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):</p> <p>8</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA:</p> <p>Savladavanje tehnika integralnog računa i upoznavanje s pripadnom matematičkom teorijom</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim</i></p> <p>Riemanov integral. Neodređeni integral i primitivna funkcija. Integrabilnost monotoni i neprekidnih funkcija. Newton-Leibnizova formula. Metode integracije.</p> <p>Redovi realnih brojeva. Redovi funkcija. Taylorov red.</p> <p>Funkcije više varijabli (neprekidnost, diferencijabilnost, ekstremi). Dvostruki i trostruki integrali. Krivoljni integrali.</p>		
<p>OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJE (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata: praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projekatne zadatke i dr.</i>):</p> <p>Prisustvovanje nastavi i izlazak na kolokvije.</p>		
<p>UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene</i>):</p> <p>Ostvareno barem 50% bodova iz kolokvija.</p>		
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA (<i>uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugog oblika provjere studentskih postignuća</i>):</p>		

Kolokvij (80%), završni ispit (20%)
KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij): Matematička analiza 1
OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, vo računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma): S. Kurepa, Matematička analiza 1 i 2, Tehnička knjiga, Zagreb. B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb.
DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i vo računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

NAZIV KOLEGIJA: STATISTIKA I OSNOVNA MJERENJA		
AUTOR(I) PROGRAMA (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učiliš za svakog autora): Miroslav Požek, izv. prof., Prirodoslovno-matematički fakultet		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni istraživački studij fizike		
GODINA STUDIJA: prva		
SEMESTAR STUDIJA: drugi		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (upisati nastavnik ili asistent)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	3	asistent
seminar		
ECTS BODOVI (uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog ra prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključuj sve oblike nastave i samostalni rad studenta):		

CILJ KOLEGIJA:

Upoznavanje s osnovama teorije vjerojatnosti i statistike. Upoznavanje s osnovnim fizikalnim mjerenjima i obradom rezultata.

NASTAVNI SADRŽAJI (*razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim*

Kolegij se sastoji od predavanja (30 sati), vježbi zadataka (20 sati) i vježbi u praktikumu (25 sa

Predavanja: (po tjednima)

1. Opisna statistika; Teorija vjerojatnosti: pojmovi
2. Kombinatorika; Uvjetna vjerojatnost, nezavisnost
3. Diskretna raspodjela vjerojatnosti, očekivanje, varijanca, momenti
4. Binomna raspodjela
5. Poissonova raspodjela
6. Kontinuirane raspodjele; Gaussova raspodjela
7. Standardna Gaussova raspodjela; Princip najmanjih kvadrata
8. Gamma raspodjele, eksponencijalna raspodjela
9. Dvodimenzionalne raspodjele; korelacija
10. Slučajni uzorak; središnji granični teorem
11. Intervali pouzdanosti, standardna pogreška, preciznost mjerenja
12. Mjerenja različitih statističkih težina; Propagacija pogreške mjerenja
13. Linearna regresija metodom najmanjih kvadrata
14. Korelacije, nelinearne regresije
15. Primjeri obrade rezultata mjerenja

Vježbe: zadaci slijede strukturu predavanja

Vježbe u praktikumu: (Ovaj dio kolegija polaže se na posebnom kolokviju koji je uvjet za upis nižeg fizičkog praktikuma) Osnovna fizikalna mjerenja i obrada rezultata

- duljina, masa, vrijeme, mikroskop, napon, struja, otpor, osciloskop

<p>- vrste pogrešaka, srednja vrijednost, preciznost, pouzdanost, grafički prikaz, linearna regresija, obrada računalom</p>
<p>OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJE (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadatke, kolokvije, seminarske radove, projekatne zadatke i dr.):</p> <p>Slušanje predavanja i sudjelovanje na numeričkim vježbama. Rješavanje zadataka iz vjerojatnosti i statistike. Pohađanje praktičnog dijela nastave (mjerenja). Izlazak na kolokvij nakon praktičnog dijela.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studenti treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene):</p> <p>Položen kolokvij nakon praktičnog dijela</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća):</p> <p>Pismeni ispit (može se zamijeniti dobrim rješavanjem zadataka). Usmeni ispit.</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da mogli pratiti kolegij):</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma):</p> <p>predavanja su dostupna na Internetu</p>
<p>DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):</p> <p>J. L. Devore, Probability and statistics for engineering and the sciences, Duxbury, Thomas Learning, 2000</p>

<p>NAZIV KOLEGIJA: NUMERIČKE METODE</p>
<p>AUTOR(I) PROGRAMA (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora): dr. sc. Nenad Pavin, docent, Prirodoslovno-matematički fakultet</p>

Sveučilišta u Zagrebu.		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA:		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Sveučilišni istraživački studij fizike		
GODINA STUDIJA: prva		
SEMESTAR STUDIJA: drugi		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	Nastavnik
vježbe	2	Asistent
seminar		
praktikum		
<p>ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS t ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradi izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>)</p> <p>5</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):</p> <p>Osnovni cilj kolegija <i>Numeričke metode</i> je naučiti studenta osnovama programiranja u programskom jeziku 'Fortran 95' (2 sata predavanja tjedno) i njegovoj primijeni u rješavanju fizikalnih i matematičkih problema s kojima su se susreli na predmetima <i>Opća fizika 1, Opća fizika 2, Matematička analiza 1, Matematička analiza 2, te Linearna algebra</i> (2 sata vježbi tjedno). Student dobiva pripreme za vježbe koje je izradio predmetni nastavnik do te mjere da nije potrebna dodatna literatura kako bi se vježbe uspješno odradile (razrađena je fizikalna i matematička pozadina problema, opisan je algoritam, .</p>		
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):</p> <p>Predavanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u računala i programski jezik 'Fortran'. 2. Osnovni elementi programskog jezika 'Fortran'. 3. Programski dizajn i naredbe grananja. 		

4. Petlje.
5. Datoteke.
6. Polja.
7. Potprogrami: FUNCTION i SUBROUTINE.
8. Dodatni intrinzični tipovi podataka.
9. Objektno orijentirano programiranje u Fortranu 95.
10. Pokazivači i dinamičke strukture podataka.

Vježbe:

1. Osnovne matematičke operacije (traženje nul-točke funkcije, interpolacija funkcije, numeričko deriviranje i integriranje funkcije).
2. Realistična gibanja projektila: Eulerova metoda rješavanja diferencijalnih jednadžbi.
3. Oscilatorna gibanja: Runge-Kutta metoda rješavanja diferencijalnih jednadžbi.
4. Problem vlastitih vrijednosti.
5. Algoritmi za sortiranje i pretraživanje.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*): **Uz standardne oblike provođenja nastave, daljnje predavanja i vježbi, studenti su tijekom semestra dužni izraditi dva projektna zadatka.**

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma – u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj na formiranje ocjene*): **Potpis će ovjeriti uredno pohađanje predavanja, vježbi i izradu projektnih zadataka.**

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*): **Ispit se polaže putem projektnih zadataka. Studenti obavezni izraditi dva projektna zadatka i predati rezultate u obliku seminarskog rada.**

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da*

mogali pratiti kolegij):

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što moguće novijeg datuma):

1. Stephen J. Chapman, Fortran 90/95 for Scientists and Engineers, McGraw-Hill, 2003
2. P.L. De Vries, A First Course in Computational Physics, John Wiley, 1994

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

2103/12519	OSNOVE FIZIKE 1	4+2	0+0
2104	SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE 1	1+0	0+0

Fizika i ostale prirodne znanosti. Fizičke veličine, vektori i skalari. Međunarodni sustav mjernih jedinica. Kinematika čestice – materijalne točke. Princip neovisnosti gibanja. Dinamika čestice. Impuls sile i količina gibanja. Newtonovi zakoni gibanja. Gravitacijsko polje. Težina. Teška i tromo masa. Rad. Sn Energija. Kružno gibanje, moment sile, kutna količina gibanja (zadah), moment tromosti. Zakoni gibanja u ubrzanim sustavima. Galilejeve i Lorentzove transformacije. Harmonijsko titranje. Rezonancija. Statika i dinamika fluida.

- M. Paić, Gibanje, sile, valovi, Školska knjiga, Zagreb, 1997
- C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, Mehanika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997

2105	UVOD U RAČUNALSTVO	2+2	0+0
------	--------------------	-----	-----

Kolegij je namijenjen prvoj godini studija. Uvod u znanost o računalima je preduvjet za opće razumjevanje ovog područja. U okviru njega se uvode osr koncepti razmišljanja, dobivaju se osnovne informacije o suvremenim kretanjima i stiču se prva praktična znanja koja se koriste u ostalim programir Ovo se naročito odnosi na prvih nekoliko predavanja kada se studenti u relativno kratkom vremenu trebaju osposobiti za rad na sustavu fakulteta.

- Leo Budin, Informatika 1, 1997
- J. Glenn Brookshear, Computer Science: an overview, Addison-Wesley, 1997

2106	OBRAĐA TEKSTA I PRORAČUNSKE TABLICE	0+2	0+0
------	-------------------------------------	-----	-----

Jednosedmestralni kolegij s naglaskom na praktičnom radu u računalnoj učionici. Kolegij se sastoji iz dvije cjeline koje završavaju izradom seminara k sebe uključuje obrađene tehnike i postupke. U toku obrade cjeline studenti izrađuju manje zadatke koji se bave pojedinim temama (vježbe prati izra jednog zadatka). Kako je cijeli studij orijentiran prema WWW-u studente je potrebno prvo uvesti u osnove korištenja aplikacija za pregled WWW-stra čemu posvetiti prvi sat i vježbe unutar ovog predmeta (Nakon toga polagano uvesti koncept komunikacije i oglašavanja putem mreže unutar zasebn predmeta). Jedan od elemenata je i vizualno osvještavanje studenata pri izradi seminara s konceptom uspostavljanja veze logike dokumenta i izgled Postupno se obrađuju metode obrade i oblikovanja teksta na primjeru dviju suprotnih koncepcija zastupljenih u programskim paketima MS Word i La' Međusobnom usporedbom se nastoji postići sposobnost lake prilagodbe mogućim novim rješenjima kao i ispravno vrednovanje pojedinih sustava. Proračunske tablice se obrađuju na primjeru MS Excela, a zahvačaju nekoliko osnovnih načina primjene iz neizmjerne množstva kao što su: izrada tablica, uporaba formula, izrada grafikona, manje baze podataka, stožerne tablice. Kako se radi o nastavnom smjeru, i način prezentiranja znanja je sadržaj predmeta. Za izvođenje nastave se koristi isključivo računalna učionica.

- Skripta za predavanja, predavač predmeta
- Not so short introduction to LaTeX, prijevod dr. Š. Ungar
- Word97, Microsoft Press 1997
- Excel97, Microsoft Press 1997
- Office97, Microsoft Press 1997
- Microsoft Excel 97 at a Glance, Perspection, Inc
- A Guide to LaTeX, Kopka Daily, 1996
- Dokumentacija uz programske pakete (poglavito LaTeX)

2107/12520	OSNOVE FIZIKE 2	0+0	4+2
2108	SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE 2	0+0	1+0

Električni naboji. Električno polje, električni potencijal. Gaussov poučak. Dielektrici. Električni kapacitet. Električna struja. Vodiči, poluvodiči, supravo Magnetsko polje naboja u gibanju. Sila magnetskog polja na vodič kojim protječe struja i na naboj u gibanju. Pojave pri uspostavi i prekidu električne st izmjenična struja. Elektromagnetska indukcija. Samoindukcija. Mjerni instrumenti, generatori, motori. Elektroakustika. Magnetska svojstva tvari. Maxwelllove jednačbe.

- M. Paić, Osnove fizike, 3.dio, Elektricitet, magnetizam, Sveučilišna naklada, Liber, Zagreb 1989
- M. Purcell, Elektricitet i magnetizam, Tehnička knjiga, Zagreb 1988
- P. Kulišić, V. Lopac, Elektromagnetske pojave i struktura tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1991

2109	OSNOVE PROGRAMIRANJA (PASCAL)	0+0	2+2
------	-------------------------------	-----	-----

Općenito o programskim jezicima i o Pascalu. Podatci: tipovi konstante i varijable. Tip podataka integer. Ulaz i izlaz; kompletni program. Tip podatal Boolean. Tok kontrole. Ordinalni tipovi i definicije tipova. Tip podataka real. Polja (arrays). Još o toku kontrole. Potprogrami – procedure. Složena upot funkcija i procedura. Zapisi (records). Pakirani podatci i nizovi znakova (strings). Datoteke (files). Skupovi (sets). Pokazivači (pointers) i vezane liste Metodologija programiranja.

- W. Findlay, D.A. Watt, Pascal – An Introduction to Methodical Programming, Pitman, London, 1978
- Turbo Pascal Version 6.0, User's Guide, Programmer's Guide, Library Reference, Borland International, 1990

2110	UPORABA RAČUNALNIH MREŽA (INTERNET)	0+0	0+1
------	-------------------------------------	-----	-----

Jednosemestralan kolegij u računalnoj učionici. U sklopu predmeta svaki student će napraviti svoju Internet stranicu sa pokazivačima na zadane informacije na Internetu. Upoznat će se sa programima za pristup računalnoj mreži i osnovama programiranja WWW (World Wide Web) stranica. U prve godine, predavač će napisati skripta za kolegij i prilagoditi je prikazu na WWW-u. Literatura je alternativni pomagač u izvođenju nastave. Kao glavna literatura koristit će se skripta koja će urediti predavač. Skripta će studentima biti dostupna i preko WWW stranica. Popis preporučene literature:

- Skripta za predavanja, predavač predmeta
- D. Petrić, Naučite HTML i oblikujte sami efektne WWW stranice, Znak, Zagreb, 1997

2111	VJEROJATNOST I STATISTIKA	0+0	2+1
------	---------------------------	-----	-----

Kombinatorika: permutacije, kombinacije, varijacije. Veza kombinatorike i vjerojatnosti; definicija vjerojatnosti. Zbrajanje i množenje vjerojatnosti. Geometrijska vjerojatnost. Uvjetna vjerojatnost. Veza vjerojatnosti i statistike. Empirijski podaci i distribucija frekvencija. Statistički parametri: aritmetička sredina, varijanca, momenti. Jednodimenzionalne diskretne statističke raspodjele. Binomna raspodjela. Poissonova raspodjela. Jednodimenzionalne kontinuirane statističke raspodjele. Gaussova raspodjela. Višedimenzionalne statističke raspodjele. Teorija slučajnih pogrešaka. Korelacija u linearnoj regresiji. Metoda najmanjih kvadrata. Brojčani i grafički prikaz rezultata pokusa.

- Interna skripta

2126	RAČUNALA I OPERATIVNI SUSTAVI	0+0	2+1
------	-------------------------------	-----	-----

Predavanja: Osnovne karakteristike glavnih fizičkih komponenta računala: procesor, glavna memorija, sekundarne memorijske jedinice, ulazno-izlazne jedinice. Općenito o radu osnovnih komponenta današnjih operativnih sustava koji se brinu o: 1) upravljanju memorijom; 2) upravljanju procesorima; 3) upravljanju uređajima; 4) upravljanju zapisima. Upravljanje najraširenijih operativnih sustava: MS-DOS, Windows NT, Linux, Unix. Pojam i uporaba mreže računala.

Vježbe: Osnove uporabe najraširenijih operativnih sustava: MS-DOS, Windows NT, Linux, Unix. Osnovna pravila za manipulaciju zapisima, pokreta programa napisanih u višim programskim jezicima, uporaba mreže računala.

2141	OPĆA FIZIKA 1	4+2	0+0
------	---------------	-----	-----

Klasična mehanika. Vektori. Derivacije. Kartezijev sustav. Newtonovi zakoni. Sile. Referentni sustavi. Galilejeva invarijantnost. Zakon očuvanja energije. Krivuljni integral i gradijent. Zakon očuvanja impulsa i momenta impulsa. Dinamika krutih tijela. Harmonički oscilator. Gibanje tijela u polju gravitacijske sile. Teorija relativnosti. Brzina svjetlosti. Lorentzove transformacije. Relativistički impuls i energija. Ekvivalentnost mase i energije. Relativistička dinamika. Vježbe: Rješavanje zadataka iz mehanike.

- C.H. Kittel, W.D. Knight & M.A. Ruderman: Berkeleyski tečaj fizike, I dio (Mehanika), Tehnička knjiga, Zagreb 1982
- H.D. Young & R.A. Freedman: University Physics. Pearson-Addison Wesley, San Francisco 2004.

2143	OPĆA FIZIKA 2	0+0	4+2
------	---------------	-----	-----

Elektrostatika. Coulombov zakon. Potencijalna energija. Električno polje. Gaussov zakon. Električni potencijal. Gradijent. Elektrostatski tlak. Divergencija i Gaussov teorem. Laplaceova jednadžba. Rotacija i Stokesov teorem. Invarijantnost električnog naboja. Polje brze čestice. Uzajamno djelovanje čestice koja se giba i struja. Magnetsko polje. Vektorski potencijal. Elektromagnetska indukcija. Međuvodična indukcija. Samoindukcija. Energija magnetskog polja. Maxwellove jednadžbe. Izmjenične struje. Električna polja u tvarima. Magnetska polja u tvarima. Vježbe: Rješavanje zadataka iz elektriciteta i magnetizma.

- M. Purcell: Berkeleyski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988
- H.D. Young & R.A. Freedman: University Physics. Pearson-Addison Wesley, San Francisco 2004.

2144	SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE 1	1+0	0+0
------	--------------------------	-----	-----

2145	SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE 2	0+0	1+0
------	--------------------------	-----	-----

Opsežnije objašnjavanje osnovnih fizičkih i matematičkih pojmova koji se tumače na predavanjima.

2146	OSNOVE TEORIJE VJEROJATNOSTI I MATEMATIČKA STATISTIKA	2+1	0+0
------	---	-----	-----

Veza statistike i teorije vjerojatnosti. Osnovni pojmovi iz teorije vjerojatnosti i kombinatorike. Raspodjela frekvencija i vjerojatnosti. Binomna, Poisson normalna i neke druge raspodjele vjerojatnosti. Središnji granični teorem. Slučajni uzorci i procjena parametara populacije na osnovi uzoraka. Testirani hipoteza. Hi-kvadrat test. Teorija pogrešaka. Linearna regresija. Korelacije. Primjeri obrade rezultata mjerenja. Vježbe: rješavanje zadataka vezanih za gradivo.

- Interna skripta se objavljuje na <http://www.phy.hr/otvims>
- J. L. Devore: Probability & Statistics for Engineering and the Sciences, Brooks/Cole, Monterey 2000

2151/12637	FIZIČKI PRAKTIKUM 1 (ing. fizike)	0+0	0+4
------------	-----------------------------------	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici, analiza mjerenja i račun pogrešaka. Upoznavanje s osnovnim mehaničkim mjernim uređajima. Odabrani eksperimenti mehanike i mehanike fluida. Analiza i poopćavanje rezultata eksperimenta.

- M. Požek, A. Dulčić: Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb 1999

2152	PRAKTIKUM IZ FIZIKE 1 (prof. fiz. i mat., prof. fizike)	0+0	0+4
------	---	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici. Tablično i grafičko prikazivanje podataka mjerenja. Primjena linearne i nelinearne metode najmanjih kvadrata. Statis obrada podataka mjerenja i evaluacija rezultata. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja. Eksperimenti su odabrani iz klasične fizike (Osnovne fizike I), a uključuju sljedeće vježbe: 1. Mjerenje dimenzija i mase predmeta. 2. Mjerenje koeficijenta viskoznosti tekućine. 3. Mjerenje gustoće tekućine. 4. Mjerenje napetosti površine tekućine. 5. Proučavanje: slobodnih, prigušenih i prisilnih oscilacija. 6. Proučavanje zakona očuvanja mehaničke energije. 7. Proučavanje matematičkog njihala. 8. Mjerenje modula elastičnosti šipke. 9. Proučavanje torzionih oscilacija šipke.

- M. Požek i A. Dulčić: Fizički praktikum I i II (Sunnypress, Zagreb, 1999)
- PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed. (Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995)

2161	UVOD U OPĆU FIZIKU 1 (za profile matematičkog odsjeka)	2+2	0+0
------	--	-----	-----

Matematički uvod: elementi infinitezimanog računa. Newtonova mehanika: statika, dinamika materijalne točke i sustava točaka, dinamika krutog tijela. Keplerovi zakoni, jednadžbe gibanja planeta. Harmonički oscilator. Osnove fizike valnog gibanja. Statika i dinamika fluida. Termodinamički zakoni. Termalna svojstva tvari. Kružni procesi. Kinetička teorija plinova.

Na vježbama se izrađuju numerički i teorijski primjeri usko povezani s gradivom.

- C. Kittel, W.D. Knight, M. A. Ruderman: Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu, Svezak 1 (Mehanika) Tehnička knjiga, Zagreb, 1992
- M. Pačić: Gibanja, sile, valovi. Školska knjiga, Zagreb, 1997

2162	UVOD U OPĆU FIZIKU 2 (za profile matematičkog odsjeka)	0+0	2+2
------	--	-----	-----

Osnovni zakoni elektrostatike i elektrodinamike. Elementi strujnih krugova. Elektromagnetski efekti. Maxwellove jednadžbe. Valna jednadžba svjetla. Elementi teorije relativnosti. Izmjenične struje. Titrajni krugovi. Osnovni zakoni optike. Geometrijska optika. Fizička optika. Osnovni kvantni fenomeni. Zakoni zračenja, Planckov zakon, spektri, Bohrov model atoma. Schrodingerova jednadžba i vodikov atom. Na vježbama se izrađuju numerički i teo

zadatci usko povezani s gradivom.

- E.M. Purcell: Udžbenik fizike Sveuč. u Berkleyu, Sv.II (Elektricitet i Magnetizam) Teh. knjiga, Zg, 1988
- M. Paić: Osnove fizike III dio, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1989
- M. Paić: Osnove fizike IV dio, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1989

2164	FIZIKA 1 (prof. i ing. kem)	4+2	0+0
2165	FIZIKA 2 (prof. i ing. kem)	0+0	4+2

Osnovni zakoni klasične fizike: Osnovni pojmovi iz kinematike, dinamike te zakoni sačuvanja (energija, količina gibanja) ilustrira najvažnijim primjerima (jednoliko ubrzano gibanje, složeno gibanje, gibanje po kružnici, harmonijsko titranje, gibanje krutog tijela) kao i mnogim pokusi Toplinska svojstva tvari, dijagrami stanja, toplina i kao energija u prijelazu. I, II i III zakon termodinamike. Osnovni zakoni geometrijske optike i primjene optičke instrumente. Električne i magnetske pojave, osnovni zakoni, međusobna veza (strujni krugovi, mjerenje, primjene). Titranje (mehaničko i elektromagnetsko) i valovi. Granice klasične fizike i prijelaz na kvantnu. Na vježbama se izrađuju zadatci vezani uz gradivo.

- H.D. Young, R.A.Freedman, Sears and Zemansky's University Physics, 10. izd., Addison-Wesley, 2000
- J. Herak, FIZIKA, Osnove za kemijski i biokemijski studij, Školska knjiga, Zagreb, 1990

2166	FIZIKA (prof. biologije)	2+0	0+0
------	--------------------------	-----	-----

U kolegiju se predaju elementarni zakoni fizike: 1. sila, gibanje i energija; 2. titranja i valovi; 3. mehanička svojstva čvrstih tijela i tekućina; 4. toplinsk površinska tvari; 5. atomska i molekulska struktura; 6. osnovni pojmovi iz elektriciteta i magnetizma; 7. spektroskopija; 8. svjetlost, leće, mikroskop; radioaktivnost i detekcija zračenja.

- N.C. Hilyard, H.C. Biggin, Fizika za biologe, Školska knjiga, Zagreb, 1984

2167	FIZIKA (prof. biologije i kemije)	2+2	2+2
------	-----------------------------------	-----	-----

Mehanika. Toplina. Elektricitet i magnetizam. Optika. U kolegiju se predaju elementarni zakoni fizike i izvode jednostavni pokusi usmjereni na razumijevanje rada osnovne biološke instrumentacije. Na vježbama se izrađuju numerički primjeri strogo vezani uz gradivo.

- N.C. Hilyard, H.C. Biggin, Fizika za biologe, Školska knjiga, Zagreb 1984
- P. Kulišić, Fizika, ETF, Zagreb, 1997

2168	FIZIKA (ing. molekularne biologije)	2+0	2+0
------	-------------------------------------	-----	-----

Osnovni zakoni biologije. Mjerne jedinice. Vektori. Zakoni gibanja. Sila, rad, snaga, energija. Titranje, valovi. Elektromagnetski valovi. Geometrijska optika. Interferencija, ogib, polarizacija svjetlosti. Optički i elektronski mikroskop. Električna struja. Električno i magnetsko polje. Elektromagnetska indukcija Toplinska svojstva tvari. Kvantna fizika. Struktura atoma. Radioaktivnost. Detekcija ionizirajućeg zračenja.

- N.C. Hilyard, H.C. Biggin, Fizika za biologe, Školska knjiga, Zagreb 1984
- J. Herak, Osnove kemijske fizike, Sveučilište u Zagrebu, 2001

2169	FIZIKA (ing. biologije - ekologija)	2+2	0+0
------	-------------------------------------	-----	-----

U kolegiju se predaju elementarni zakoni fizike: 1. sila, gibanje i energija; 2. titranja i valovi; 3. mehanička svojstva čvrstih tijela i tekućina; 4. toplinsk površinska tvari; 5. atomska i molekulska struktura; 6. osnovni pojmovi iz elektriciteta i magnetizma; 7. spektroskopija; 8. svjetlost, leće, mikroskop; radioaktivnost i detekcija zračenja.

- N.C. Hilyard, H.C. Biggin, Fizika za biologe, Školska knjiga, Zagreb, 1984

2170	FIZIKA (ing. geologije, prof. geologije i geografije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

U okviru predmeta razmatraju se osnovni zakoni potrebni za geološku praksu. Predavanja su popraćena mnoštvom pokaznih eksperimenata za objašnjenje osnovnih fizičkih zakona. Uključene su i osnovne geofizičke metode. Na vježbama se rješavaju zadatci vezani uz gradivo. Mehanika; kinematika, statika i dinamika materijalne točke i krutog tijela. Newtonovi zakoni, rad, energija, količina gibanja, trenje. Newtonov zakon gravitacije. Akcelerirani sustavi. Harmoničko, prigušeno i prisilno titranje. Valovi: progresivni, stojni, transverzalni, longitudinalni. Osnove hidrostatike i hidrodinamike. Toplina; defuzija, difuzija, kinetička teorija plinova. Toplinska svojstva stijenja: specifični toplinski kapacitet, termička ekspanzija, fazni prijelazi. Osnovni zakoni termodinamike, izotermne i adijabatske promjene, Carnotov proces, entropija. Geotermičke metode, geotermički gradijenti, poroznost stijena i tempera. Zakoni zračenja crnog tijela. Elektricitet i magnetizam; Coulombov zakon. Električno polje i potencijal. Struja. Otpor, rad i snaga. Električna vodljivost. Magnetska svojstva materijala. Izmjenične struje, elektromagnetski valovi. Osnovni geoelektrični i geomagnetski metodi. Optika; osnovni zakoni optike i sferna zrcala. Leće. Mikroskop. Interferencija i ogib svjetlosti. Optička rešetka. Spektrometri. Polarizacija svjetlosti. Atomska i nuklearna fizika. Bohrov model vodikovog atoma. Spektri. Planckov zakon zračenja. Fotoelektrični učinak. Elektronski mikroskop. Laseri. Prirodna i umjetna radioaktivnost.

- P. Kulišić, Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 1995
- P. Kulišić, V. Henč – Bartolić; Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1989
- N. Cindro, Fizika 2; Elektricitet i magnetizam, Školska knjiga, Zagreb 1988

2181	PRAKTIKUM IZ FIZIKE (prof. i ing. kemije)	0+4	0+0
------	---	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici, analiza mjerenja i račun pogrešaka. Odabrani eksperimenti iz klasične fizike: mehanike, kalorike, optike i elektriciteta. Analiza i generaliziranje rezultata eksperimenta.

- M. Paić, Fizička mjerenja I, Liber, Zagreb 1985
- M. Paić, Fizička mjerenja II, Liber, Zagreb 1985
- B. Marković, D. Miler, A. Rubčić, Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb 1987

2201	RAČUNALNI PRAKTIKUM 1	0+0	0+4
------	-----------------------	-----	-----

Praktično upoznavanje s raznim aspektima suvremene software-ske i hardware-ske tehnologije. Praktikum I razvija vještinu programiranja u klasičnim imperativnim programskim jezicima, i to u tipičnoj višekorisničkoj UNIX okolini. Sadržaj Praktikum I će se vremenom mijenjati, s obzirom na to kak mijenja programerska praksa. Za sada se predviđaju sljedeće teme: uvod u operativni sustav UNIX, programiranje u jeziku C, programiranje u jeziku FORTRAN

- Originalni priručnici za korištene prevodioce odnosno operativni sustav.

2202	STATISTIČKA ANALIZA I MULTIMEDIJSKE PREZENTACIJE	0+0	1+2
------	--	-----	-----

To je jednesemestrani kolegij sa satnicom 1+2 (2 sata vježbi u računalnoj učionici). U prvom dijelu predmeta studenti će se upoznati s računalnim programima (Origin ili Sigma plot) koji omogućuje kvalitetnu analizu numeričkih podataka. Kroz manje zadatke postupno će se naučiti koristiti osnovnim statističkim metodama. Upoznat će se s metodama prikupljanja podataka, te kao primjer naučiti kako se računalom izvodi mjerenje u jednom fizikalnom laboratoriju. U drugom dijelu će se učiti kako se podatci prikazuju grafički, te kako se takve rezultate može prikazati multimedijski na WWW stranicama. Dakle, studenti će naučiti kako napraviti WWW stranice, te kako na njima prezentirati svoje rezultate. Svaki student će tijekom semestra napraviti dva seminara koje će prezer na WWW stranicama. Konačna ocjena sastoji se od dva dijela: ocjene s vježbi (60%) i ocjene s završnog ispita (40%). Tijekom cijelog semestra izrađuju se i projekti koji ulaze u ocjenu praktikuma. Za svaku temu po jedan projekt što ukupno iznosi oko pet manjih projekata. Da bi pristupio završnom ispitu student dužan samostalno izraditi program kojeg će odrediti predmetni nastavnik. Kolegij se sastoji od dvije cjeline. Tijekom obrade cjeline studenti rješavaju manje zadatke na računalu, vezane uz pojedine teme. Na kraju svake cjeline izrađuju seminar u kome primjenjuju sve što su naučili. Kao glavna literatura koristit će skripta koju će urediti predavač. Skripta će studentima biti dostupna i preko WWW stranica.

- Skripta za predavanja, predavač predmeta
- D. Petrić, Naučite HTML i oblikujte sami efektne WWW stranice, Znak, Zagreb, 1997

2205/12659	OSNOVE FIZIKE 3	4+2	0+0
------------	-----------------	-----	-----

Valne pojave. Transverzalni i longitudinalni val u elastičnom sredstvu. Progressivni val u beskonačnom sredstvu. Stacionarni val (modovi) u konačnom sredstvu. Diferencijalna jednadžba valnog gibanja. Impedancija sredstva i refleksija vala. Fazna i grupna brzina. Dopplerova pojava. Ultrazvuk. Elektromagnetski valovi. Poyntingov vektor. Fotometrijske veličine. Geometrijska optika. Disperzija svjetlosti. Optički instrumenti. Valna narav svjetlosti. Interferencija, ogib, polarizacija svjetlosti. Interferencijski filtri. Optička rešetka. Polaroidi. Dvolom svjetlosti u kristalu. Ogib roentgenskih zraka u kristalnoj tvari.

- M. Paić, Gibanja, sile, valovi, Školska knjiga, Zagreb, 1997
- M. Paić, Osnove fizike I dio, 4. dio, Svjetlost, holografija, laseri, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1991
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997

2209/12660	OSNOVE FIZIKE 4	0+0	4+2
------------	-----------------	-----	-----

Temperatura. Toplina kao energija u prijelazu. Kalorimetrija. Toplinski kapacitet. Pretvorbe agregatnih stanja. Fazni dijagram. Trojna točka tvari, kritična temperatura. Jednadžba stanja idealnog i realnog plina. Izotermička, adijabatska, izobarna, izovolumna promjena stanja sustava. Kinetička teorija toplinske energije sustava. Prijenos topline. Planckov zakon zračenja crnog tijela. Reverzibilni procesi. Nulti i prvi zakon termodinamike. Entalpija. I i drugi zakon termodinamike. Ditermički kružni proces. Promjena entropije sustava u prirode u ireverzibilnom procesu. Statistička termodinamika. Entropija u nedostupna energija. Helmholtzova i Gibbsova energija. Promjena termodinamičkih energija pri faznoj pretvorbi. Treći zakon termodinamike. Toplinski strojevi.

- M. Paić, Toplina, termodinamika, energija, Školska knjiga, Liber, Zagreb 1994
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997
- M. Zemansky, Heat and Thermodynamics, McGraw-Hill, New York, 1997

2225	PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE1 (prof. fizike i kemije)	0+4	0+0
------	---	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici. Statistička obrada podataka mjerenja i evaluacija rezultata. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja.

Ekperimenti su odabrani iz klasične fizike (Osnove fizike I).

- M. Požek i A. Dulčić: Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999
- PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed., Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995
- B. Marković, D. Miler, A. Rubčić: Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987
- D.C. Baird: Experimentation - An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design, Prentice-Hall, New Jersey, 1979

2226	PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE 2 (prof. fizike i kemije)	0+0	0+4
------	--	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici. Statistička obrada podataka mjerenja i evaluacija rezultata. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja. Ekperimenti su odabrani iz klasične fizike (Osnove fizike II).

- A. Dulčić i M. Požek, Fizički praktikum I i II (Sunnypress, Zagreb, 1999)
- PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed., Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995

2227	RAČUNALNI PRAKTIKUM	1+2	0+2
------	---------------------	-----	-----

Rad s najraširenijim operativnim sustavima: Windows NT, Linux, Unix. Uporaba programa pisanih u višim programskim jezicima. Uporaba korisničkih paketa za: obradu teksta, grafiku, rješavanje matematičkih i fizikalnih problema, uporaba korisničkih biblioteka. Rad na mreži. Računala u nastavi fizike i simulacije fizikalnih procesa uporabom računala.

2232	PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE A (prof. fiz. i tehn. s inf.)	1+4	0+0
------	--	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici. Statistička obrada podataka mjerenja i evaluacija rezultata. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja.

Ekperimenti su odabrani iz klasične fizike (Osnove fizike I).

- M. Požek i A. Dulčić: Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999
- PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed., Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995

2233	PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE B (prof. fiz. i tehn. s inf.)	0+0	1+4
------	--	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici. Statistička obrada podataka mjerenja i evaluacija rezultata. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja.

Ekperimenti su odabrani iz klasične fizike (Osnove fizike II).

- M. Požek, A. Dulčić: Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999
- PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed., Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995

2234	PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE 1 (prof. fizike i informatike)	0+4	0+0
------	---	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici. Statistička obrada podataka mjerenja i evaluacija rezultata. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja.

Ekperimenti su odabrani iz klasične fizike (Osnove fizike I).

- M. Požek i A. Dulčić: Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999
- PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed., Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995

2235	PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE 2 (prof. fizike i informatike)	0+0	0+4
------	---	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici. Statistička obrada podataka mjerenja i evaluacija rezultata. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja.

Ekperimenti su odabrani iz klasične fizike (Osnove fizike II).

- M. Požek i A. Dulčić: Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999
- PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3. izd., Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995

2241	OPĆA FIZIKA 3	4+2	0+0
------	---------------	-----	-----

2242	SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE 3	1+0	0+0
------	--------------------------	-----	-----

Mehanički i električni titraji. Sustavi s više stupnjeva slobode. Titranje žice. Fourierovi redovi. Gušeni titraji. Tjeran harmonički oscilator. Završavanje valnog sustava. Refleksije na završetku i na spoju dvaju valnih sustava. Impedancija valnog sustava. Elektromagnetski valovodi. Indeks loma. Snell zakon. Putujući valovi. Disperzijske relacije. Valovi u prostoru. Valni vektor. Polarizacija. Dvolom i optička aktivnost. Polarizatori i analizatori svjetlosti. Interferencija i difrakcija valova. Geometrijska optika.

- F.C. Crawford, Berkeley Physics Course, Vol.3 (Waves), McGraw- Hill, New York 1965
- M. Paić, Osnove fizike, I dio, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1986
- M. Paić, Osnove fizike, IV dio, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1983

2243	OPĆA FIZIKA 4	0+0	4+2
------	---------------	-----	-----

2244	SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE 4	0+0	1+0
------	--------------------------	-----	-----

Otkriće kvantnih pojava. Zračenje crnog tijela. Planckova konstanta. Fotoni. Stabilnost atoma. Bohrovi postulati. Fundamentalne sile prirode. Građa

atoma, molekula i atomskih jezgri. Dualna priroda svjetlosti. DeBroglieva hipoteza. Valna svojstva elektrona, protona i drugih čestica. Schroedingerova jednačica. Hadroni, kvarkovi, leptoni. Svemir, njegovo porijeklo i razvoj. Temperatura. Termometrija. Izmjene energije. Prvi zakon termodinamike. Reverzibilni procesi. Integracijski faktor za izmjenu toplote. Entropija. Nereverzibilni procesi. Termodinamičke funkcije. Toplinska i mehanička stabilizirajući zakoni i njihova primjena u znanosti i tehnologiji.

- E.H. Wichmann, Berkeleyjski tečaj fizike, Vol.4 (Kvantna fizika), prijevod Tehnička knjiga, Zagreb 1988
- F. Reif, Berkeley Physics Course V (Statistical Physics), McGraw-Hill, New York 1967
- H.D. Young & R.A. Freedman: University Physics, Pearson-Addison Wesley, San Francisco, 2004

2245	UVOD U STRUKTURU MATERIJE	2+0	2+0
2246	SEMINAR IZ UVODA U STRUKTURU MATERIJE	1+0	1+0

Ekperimentalna osnova za kvantnu hipotezu (zračenje crnog tijela, fotoelektrični efekt, Comptonov efekt). Osnovni pojmovi kvantne fizike. Rješava Schroedingerove jednačice za jednostavne potencijale (stepeničasti potencijal, barijera, jama, harmonijski oscilator, vodikov atom). Informativni pre interesantnih fenomena u modernoj kvantnoj fizici.

- R. Eisberg, R. Resnick, Quantum Physics, Wiley, New York 1974

2247	KLASIČNA MEHANIKA1	3+0	0+0
2248	SEMINAR IZ KLASIČNE MEHANIKE 1	2+0	0+0
2249	KLASIČNA MEHANIKA2	0+0	3+0
2250	SEMINAR IZ KLASIČNE MEHANIKE 2	0+0	2+0

Gallejeve transformacije. Newtonova formulacija klasične mehanike. Dinamika točkaste čestice. Keplerov problem. Raspršenje. Euler-Lagrangeove jednačice. Hamiltonian. Fazni prostor. Mehanika krutog tijela. Linearni sustav i stabilnost. Normalne koordinate. Rezonancija. Parametarska rezonancija. Hamilton-Jacobieva formulacija klasične mehanike. Varijable kuta i djelovanja. Poissonove zgrade. Adijabatska invarijanta.

- H. Goldstein, Classical Mechanics,
- L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Course of Theoretical Physics (Mechanics, Fluid Mechanics, Theory of Elasticity)
- Z. Janković, Teorijska mehanika
- V. Arnold, Methodes Mathematiques de la Mechanique Classique
- I. Percival, D.Richards, Introduction to Dynamics
- D.ter Haar, Elements of Hamilton Mechanics

2251	MATEMATIČKE METODE FIZIKE	3+2	3+2
------	---------------------------	-----	-----

Teorija analitičkih funkcija. Kompleksni brojevi i funkcije. Analitičke funkcije. Cauchyev teorem sa Goursatovim dokazom. Cauchyeva integralna forma. Kompleksni nizovi i redovi. Konvergencija. Taylorov i Laurentov razvoj. Teorem o reziduumima. Integralne reprezentacije. Linearne diferencijalne jednačice. Determinanta Wronskoga. Homogena i nehomogena jednačica. Metoda neodređenih koeficijenata. Varijacija konstanti. Rješavanje razvika u red. Fourierovi redovi i transformati. Fourierov red. Konvergencija po točkama i u srednjem. Fourierov transformat. Primjene. Princip kauzalnosti. Osnovni pojmovi teorije distribucija. Parcijalne diferencijalne jednačice. Valna jednačica. Separacija varijabli. Laplaceova jednačica. Poissonova jednačica. Jednačica difuzije. Rješavanje metodom transformata. Rješavanje razvojem u svojstvene funkcije. Kontinuirani spektar. Vibracije membrana. Širenje zvuka i Helmholtzova jednačica. Specijalne funkcije. Trodimenzionalna valna jednačica. Sturm - Liouvilleov problem. Legendreovi polinomi Besselove funkcije. Pridružene Legendreove funkcije i kugline funkcije. Sterne Besselove funkcije. Gama funkcija. Metoda sedlene točke i Stirlingova formula.

- Eugene Butkov, Mathematical Physics, Addison-Wesley Publishing Company, 1968.

2252/12657	KLASIČNA MEHANIKA U NASTAVI 1	2+1	0+0
2253/12658	KLASIČNA MEHANIKA U NASTAVI 2	0+0	2+1

Newtonova formulacija klasične mehanike. Dinamika točkaste čestice. Lagrangeova formulacija klasične mehanike. Lagranžijan. Hamiltonian. Fazni prostor. Linearni sustav i stabilnost. Kanonske transformacije. Hamilton-Jacobieva formulacija klasične mehanike. Poissonove zgrade. Veza klasične i kvantne mehanike. Osnovni pojmovi determinističkog kaosa. Eulerova metoda rješavanja Newtonove jednačice. Kompjutorske simulacije mehaničkih gibanja u školskoj nastavi. Pregled osnovnih pojmova klasične mehanike, i njihove primjene i izlaganja u školskoj nastavi fizike. Interdisciplinarnе veze klasične mehanike u školskoj nastavi.

- H.Goldstein, Classical Mechanics, Addison - Wesley,
- I. Percival, D.Richards, Introduction to Dynamics, 1992
- R. Feynman, Lectures in Physics I, Mc Graw-Hill, New York, 1964

2261	FIZIČKI PRAKTIKUM 2 (ing. fizike)	0+4	0+0
------	-----------------------------------	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici, analiza mjerenja i račun pogrešaka. Upoznavanje s osnovnim električnim mjernim uređajima. Odabrani eksperimenti elektriciteta i magnetizma. Analiza i poopćavanje rezultata eksperimenta.

- M. Požek, A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999

2262	PRAKTIKUM IZ FIZIKE 2 (prof. fiz. i mat. i prof. fizike)	0+4	0+0
------	--	-----	-----

Osnove teorije mjerenja u fizici. Tablično i grafičko prikazivanje podataka mjerenja. Linearna i nelinearna metoda najmanjih kvadrata. Statistička obrada podataka mjerenja i evaluacija rezultata. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja. Eksperimenti su odabrani iz klasične fizike (Osnove fizike uključuju sljedeće vježbe: 1. Upoznavanje rada i rukovanje s osciloskopom, te proučavanje RC kruga. 2. Proučavanje RCL kruga. 3. Upoznavanje rukovanje univerzalnim mjernim instrumentom (AVO-metrom), te proučavanje transformatora. 4. Mjerenje otpora istosmjernim (Wheatstoneovim) mostom, ommetrom i U-I metodom. 5. Mjerenje impedancije zavojnice i kapaciteta izmjeničnim mostom. 6. Proučavanje Faradayovog zakona magne indukcije. 7. Proučavanje ponašanja strujne petlje u magnetskom polju. 8. Mjerenje ekvipotencijalnih linija i silnica električnog polja.

- M. Požek i A. Dulčić; Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999
- PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed., Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995

2263/12641	FIZIČKI PRAKTIKUM 3 (ing. fizike)	0+0	0+4
------------	-----------------------------------	-----	-----

2264/12642	PRAKTIKUM IZ FIZIKE 3 (prof. fiz. i mat. i prof. fizike)	0+4	0+0
------------	--	-----	-----

Leće i optički instrumenti, interferencija svjetlosti, Newtonovi prsteni, ogib svjetlosti na pukotini i rubu plohe, polarizacija svjetlosti, optički mikroskop, prizma, rešetka, brzina svjetlosti.

- Upute za rad u praktikumu.

2301	RAČUNALNI PRAKTIKUM 2	0+2	0+0
------	-----------------------	-----	-----

2302	DIFERENCIJALNE JEDNAČICE - DINAMIČKI SUSTAVI	0+0	1+2
------	--	-----	-----

Jednosedmestralni kolegij s naglaskom na praktičnom radu sa satnicom 1+2: jedan sat teorije plus dva sata vježbi. U prvom se uči analitičko rješavanje diferencijalnih jednadžbi. Drugi dio predmeta je učenje numeričkih metoda te njihova primjena na sustave čija rješenja znamo. Završni dio predmet primjena numeričkih metoda na složene sustave plus učenje nekih naprednijih metoda.

- Shaum outline series: Differential Equations, Ayres
- Numerical Recipes, (Cambridge University Press, 1993)

2303/12873	ELEKTRODINAMIKA	2+1	2+1
------------	-----------------	-----	-----

Poznavanje osnova elektrostatičke i magnetostatike. Maxwellove jednadžbe. Električna i magnetska svojstva materije. Osnovni pojmovi specijalne te relativnosti. Na vježbama se razrađuju zadatci iz prijednog gradiva.

- J.D. Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, New York 1999
- I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije I, Školska knjiga, Zagreb 1988
- M.H. Nayfeh, M.K. Brussel, Electricity and Magnetism, John Wiley & Sons, New York 1985

2304	UPORABA NUMERIČKIH METODA I PRAKTIKUM - FORTRAN	0+0	1+3
------	---	-----	-----

Jednosedmestralni kolegij s naglaskom na praktičnom u računalnoj učionici. Kolegij se sastoji od niza različitih numeričkih algoritama: nule polinoma, kc transcendentalne jednadžbe, sumacija redova, numeričko deriviranje, interpolacija, prilagodba krivulja, statistička obrada podataka te generator slučajni brojeva. U praktičnom radu u učionici studenti će biti u stanju pratiti što se događa prilikom startanja programa, kako prepoznati napravljene greške te provjeriti jesu li dobiveni rezultati točni. Isto tako je cilj da studenti u potpunosti ovladaju jednostavnim rutinama te da na taj način steknu sposobnost samostalnog rada.

- NAG Fortran Library, (Oxford, NAG Ltd, 1990)
- Numerical Recipes, (Cambridge University Press, 1993)

2305/12874	KVANTNA FIZIKA I STRUKTURA MATERIJE	2+1	3+2
------------	-------------------------------------	-----	-----

Povijesni prikaz razvoja kvantne fizike i uvod u kvantnu mehaniku. Uvod u matematički aparat kvantne fizike. Postulati kvantne mehanike i zakoni sačuv: Gibanje u 1-dimenzionalnom i 3- dimenzionalnom prostoru. Impuls vrtnje i spin. Vodikov atom. Paulijev princip. Sustavi identičnih čestica. Periodni su elemenata. Račun smetnje. Na vježbama se obrađuju primjene metoda kvantne mehanike u nekim pedagoški ilustrativnim i nekim realističnim problem Jednostavni primjeri iz čvrstog stanja, atomske i nuklearne fizike.

- R. Liboff, Introductory quantum mechanics, Addison Wesley, 1998
- F. S. Levin, An introduction to Quantum Theory, Cambridge University Press, 2002
- N. Zettili, Quantum Mechanics: Concepts and Applications, John Wiley and Sons, 2001
- R. Eisberg, R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules Solids, Nuclei and Particles, John Wiley and Sons, 1985

2306	UPORABA RAČUNALA U NASTAVI	0+0	0+2
------	----------------------------	-----	-----

2307/12665	OSNOVE ELEKTRONIKE	0+0	2+2
------------	--------------------	-----	-----

Gibanje nabijenih čestica u električnim i magnetskim poljima. Katodna cijev s elektrostatskim i magnetskim otklanjanjem snopa. Uvod u fiziku čvrsto stanja: elektroni u metalu, elektronske emisije, vođenje struje u poluvodičima. Tehnološka izvedba poluvodičkih elemenata. Fizikalna analiza pn-spc Strujno-naponske karakteristike dioda, bipolarnih (BJT) i unipolarnih (JFET i MOSFET) tranzistora. Usporedba svojstava ovih elemenata u smislu njih primjene u analognoj i digitalnoj mikroelektronici. Vježbe: nadopuna predavanja s odabranim dodatnim primjerima; detaljnija razrada gradiva kroz numeričke zadatke.

- J. Millman, A.Grabel, Microelectronics, McGraw-Hill, New York 1988.

2308	SIMBOLIČKI JEZICI (MATHEMATICA)	1+2	0+0
------	---------------------------------	-----	-----

Kolegij se sastoji od predavanja i vježbi tijekom čega bi trebalo savladati teorijsko znanje i praktične vještine dovoljne da polaznik može samostalno nastaviti produbljivanje znanja o Mathematica simboličkom jeziku. Konačna ocjena sastojala bi se od dva dijela: 60 % ocjena praktičnog dijela i 40 % ocjena završnog ispita. Kolegij je jednosedmestralan i namijenjen četvrtoj godini studija, pa se podrazumjevaju znanja osnova programiranja stečena drugih predmeta, što omogućava izradu složenih seminara koje će student biti dužan napraviti u okviru praktičnog dijela predmeta. Tijekom prve god predavač će napisati skripta i prilagoditi je prikazu na WWW-u.

- Skripta za predavanja, predavač predmeta
- Stephen Wolfram, Mathematica, Cambridge University press, 1997

2309	UVOD U STATISTIČKU FIZIKU (prof. fizike i tehnike s infor., prof. fiz.-kem.)	2+1	0+0
------	---	-----	-----

Osvrt na termodinamiku i kinetičku teoriju plinova. Maxwell- Boltzmannova raspodjela. Planckov zakon zračenja. Bose - Einsteinova raspodjela. Fer Diracova raspodjela.

- V. Šips, Osnove statističke fizike, Liber, Zagreb 1983
- Z. Lenac i V. Šips, Zadatci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb 1986
- Z. Lenac i V. Šips, Zadatci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb 1983

2310	UPORABA RAČUNALA U LINGVISTICI	2+1	0+0
------	--------------------------------	-----	-----

Uloga predmeta je uvod u osnovne principe uporabe računala u lingvistici. Proširenje znanja o jezicima općenito, analogija s govornim jezicima. Tek elektroničkom obliku i jednostavna obrada. Obrada "prirodnih" jezika. Strojno prevođenje. Pretraživanje.

- Skripta predavača
- A.K. Farmer, R.A. Demers, A Linguistics Workbook - 3. izd., MIT Press

2311	PROGRAMIRANJE SLUČAJNIH BROJEVA	0+0	1+2
------	---------------------------------	-----	-----

U praktičnom dijelu će se koristiti programski jezici C i PASCAL te je za uspješno savladavanje potrebno njihovo poznavanje. U program predmeta s uključena praktična pitanja i primjene vezane uz generiranje pseudoslučajnih brojeva pomoću računala, a to su: uvod, pojam slučajnih brojeva, pitar pseudoslučajnosti; jednoliko odstupanje, sistemski generatori slučajnih brojeva, prenosivi generator slučajnih brojeva, pitanje brzine; metode transformacije, raspodjele, metode odbacivanja; generiranje slučajnih vrijednosti bitova; slučajni nizovi bazirani na kriptiranju podataka; jednostavna Monte Carlo integracija; kvazi-slučajni nizovi brojeva

- Numerical Recipes in C (fortran), The Art of Scientific Computing, Press, Teukolsky, Vetterling and Flannery, (Cambridge University Press, 1993)

2312	OBJEKTN ORIJENTIRANO PROGRAMIRANJE	0+0	1+2
------	------------------------------------	-----	-----

Kolegij polazi od nadgradnje ANSI C-a pomoću primjera jednostavna stoga. Detaljan prolazak kroz sve elemente ovog problema i osvještavanje nedostataka standardnih C struktura. Tri problema se posebno naglašavaju: problem općenitosti, prenosivosti i sigurnosti. Nakon uočavanja ovih problema koji nisu vezani uz loš program već uz neprikladnost proceduralnog jezika uvode se OOP elementi koji rješavaju probleme kao što su pakir C struktura i pripadnih funkcija (metoda) u cjelinu (klase); zaštita internih struktura podataka od neželjenog pristupa iz vanjskih dijelova programa (pr ključna riječ); mehanizam automatskog postavljanja i uklanjanja korisnički definiranih podataka (constructors/descriptors); mehanizam za generalizir

argumenata (type) u funkcijama i strukturama podataka (templates); alati za rad s pogreškama i anomalijama ugrađeni u jezik; nasljeđivanje. Nakon što prođe kroz cijeli niz problema i rješenja koja nudi C++ radi se rezime i kreće se izradi složenijeg projekta koji prikazuje na koji način se razvija, održuje i upotrebljava kod razvijen u C++.

- C++ Primer, 2. izd., Addison-Wesley, Stanley B. Lippman, 1991.
- Programming Language (2nd Edition), Bjarne Stroustrup, The C++ Addison-Wesley, 1992.
- Thinking in C++, Prentice Hall, Bruce Eckel, 1995.
- C u primjeni, Lee Atkinson and Mark Atkinson, ZNAK
- C++ Annotations, Frank B. Brokken and Karel Kubat, State Univ. of Groningen Press, 1994, 1995,
- Introduction to Object-Oriented Programming Using C++, Peter Müller, GNA

2313/12687	ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA	0+0	2+1
------------	----------------------------------	-----	-----

Razvoj astronomije i astrofizike. Temeljni koordinatni sustavi u astronomiji. Zvijezdano vrijeme. Ekliptičke i galaktičke koordinate. Precesija, aberacija nutacija. Refrakcija. Vrijeme. Gibanje planeta. Keplerovi zakoni i elementi staza. Newtonov zakon gravitacije. Temeljne astrofizičke veličine zvijezda; pokazatelj boje, luminozitet, efektivna temperatura, masa, polumjer, rotacija i magnetska polja. Dvojne zvijezde. Promjenjive zvijezde. Cefeide i mjer udaljenosti u svemiru. Struktura zvijezda. Termonuklearni procesi i sinteza elemenata. Prijenos zračenja u zvijezdi. Konvekcija. Nastanak i razvoj zvijezde Sunce i problem neutrina. Konačne faze razvoja: bijeli patuljci, neutronske zvijezde i crne rupe. Struktura galaksije. Međuzvjezdani plin i prašina. Spir struktura. Kinematika zvijezda i tamna tvar. Otvoreni skupovi i starost zvijezda. Kuglasti skupovi i starost Galaksije. Zvijezdane populacije. Klasifikacija galaksija. Svojstva spiralnih i eliptičnih galaksija. Jata galaksija i velika struktura Svemira. Nastanak galaksija. Kozmologija. Širenje Svemira. Pozadi zračenje. Primordijalna nukleosinteza. Model velikog praska. Modeli svemira.

- V. Vujnović, Astronomija I i II, Školska knjiga, Zagreb 1990
- M. Zeilik, Astronomy - The Evolving Universe, Wiley, New York, 1997

2315	TEORIJSKA FIZIKA 1	2+0	2+0
2316	SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE 1	1+0	1+0

Osnovni principi klasične mehanike. Newtonov drugi zakon i Lagrangeova formulacija klasične mehanike. Integriranje jednadžbi gibanja. Upoznavanje osnovna elektrostatike i magnetostatike. Maxwellove jednadžbe. Osnove specijalne teorije relativnosti. Na seminaru se obrađuje prijedeno gradivo.

- I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije I, Školska knjiga, Zagreb 1988
- J.D. Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley, New York 1999
- M.H. Nayfeh, M.K. Brussel, Electricity and Magnetism, Wiley, New York 1985

2317/12646	UVOD U STATISTIČKU FIZIKU (prof.fiz., prof.fiz. i infor., prof. fiz. i mat.)	2+0	0+0
2318/12718	SEMINAR IZ UVODA U STATISTIČKU FIZIKU	1+0	0+0

Najvažnije pojave klasične i kvantne fizike u kojima sudjeluje mnoštvo čestica. Međumolekularni sudari. Jednadžba stanja. Termodinamički zakoni. Termodinamički potencijal. Sistemi promjenjivog broja čestica. Maxwell-Boltzmannova raspodjela. Fazni prostor. Objašnjenje drugog zakona termodinamike. Zakon jednake raspodjele. Barometarska formula. Termička svojstva idealnog plina. Objašnjenje trećeg zakona termodinamike. Negativne temperature. Zračenje crnog tijela. Titranje atoma u kristalima. Bose - Einsteinova, Fermi - Diracova raspodjela. Limes klasične statistike. Degenerirani fermionski sustavi.

- V. Šips, Uvod u statističku fiziku, Školska knjiga, Zagreb, 1990
- Z. Lenac i V. Šips, Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb, 1980
- Z. Lenac i V. Šips, Zadaci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb, 1981
- V. Šips, Osnove statističke fizike, Liber, Zagreb, 1983
- F. Mandl, Statistical Physics, Wiley, New York, 1988

2320	EKSPERIMENTALNE METODE MODERNE FIZIKE	2+1	2+1
------	--	-----	-----

Transmisiona, rasterna i tunel elektronska mikroskopija. Roentgenska strukturalna analiza. Metode dobivanja novih materijala i neka njihova svojstva. Roentgenska i nuklearna spektrometrija. V,UV,IR spektrometrija. Akceleratorске metode. Holografija. Supravodljivost.

- Electron Microscopy, Proc. 10th Int.Cong. on EM, Hamburg 1982
- W. Demtroeder, Laser Spectroscopy, Springer-Verlag, Berlin 1981
- M. Furić, Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici, Školska knjiga, Zagreb, 1992

2322	SAM OSTALNI SEMINAR IZ STRUKTURE TVARI	1+0	2+0
------	---	-----	-----

Ovim seminarom se nadopunjuju i proširuju pojmovni temelji osobito kvantne fizike, kao i neke njene posebno ilustrativne primjene na objašnjenje strukture tvari. Općeniti pojmovi ključni za interpretaciju kvantne mehanike primjenit će se na primjere iz raznih područja fizike.

- R. Eisberg, R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles, John Wiley and Sons, Second Edition, 1985.
- F. S. Levin, An introduction to Quantum Theory, Cambridge University Press, 2002.
- F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, John Wiley and Sons, Revised edition, 1993.
- I. Supek, Teorijska fizika II, Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- Scientific American, Physics Today, Nature, American Journal of Physics

2330	ODABRANA POGLAVLJA OPĆE FIZIKE	2+1	0+0
------	---------------------------------------	-----	-----

Kroz posebne primjere podrobnije se razmatraju važne teme iz opće fizike. Posebno se, zbog cjelovitijeg pregleda opće fizike, razmatraju fizikalne analogije (problemi iz različitih područja fizike koji se rješavaju istim postupkom). Također se razmatraju suvremeni problemi iz fizike koji bi se mogli uključiti u program fizike u srednjoj školi. Na vježbama se kvantitativno obrađuju primjeri vezani uz gradivo.

- R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers, Saunders Publ., London, 1996
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997

2334 /12895	PRAKTIKUM IZ EKSPERIMENTALNE NASTAVE FIZIKE (prof.mat. i fiz., prof. fiz. i tehn. s infor., prof. fiz. i kem.)	0+4	0+4
-------------	--	-----	-----

Studenti sami sastavljaju uređaje i izvode pokuse koje će izvoditi kao nastavnici u školi ili koje će izvoditi njihovi učenici u laboratorijskom radu.

- Kartoteka pokusa za Praktikum eksperimentalne nastave fizike
- E. Vernić-Mikulčić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1987
- Udžbenici za osnovnu i srednju školu

2335	PRAKTIKUM IZ EKSPERIMENTALNE NASTAVE FIZIKE (prof. fizike)	0+4	0+8
------	--	-----	-----

Studenti sami sastavljaju uređaje i izvode pokuse koje će izvoditi kao nastavnici u školi ili koje će izvoditi njihovi učenici u laboratorijskom radu.

- Kartoteka pokusa za Praktikum eksperimentalne nastave fizike
- E. Vernić i B.Mikulčić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1987

- Udžbenici za osnovnu i srednju školu

2341	KLASIČNA ELEKTRODINAMIKA	3+0	3+0
2342	SEMINAR IZ KLASIČNE ELEKTRODINAMIKE	2+0	2+0

Osnovne jednačbe elektrostatičke. Elektrostatika u sredstvima. Magnetostatika. Magnetostatika u materijalima. Maxwellove jednačbe. Rješavanje Maxwellovih jednačbi. Retardirani potencijali i zračenje. Ogib. Energija elektromagnetskog polja. Specijalna teorija relativnosti, mehanika i elektrodinamika. Elementi opće teorije relativnosti.

- J.D. Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley, New York 1999

2343	KVANTNA FIZIKA	2+0	2+0
2344	SEMINAR IZ KVANTNE FIZIKE	1+0	1+0

Objašnjenje otkrića Schroedingerove jednačbe. Njeno rješavanje uz numerički rad u Računalnoj učionici. Opći formalizam kvantne mehanike. Stationarni račun smetnje i primjene na Zeemanov i Starkov učinak. Vežanje spinova i staza i Paulijev opis spina. Vremensko ovisni račun simetrije izazvane emisije i absorpcije svjetlosti. Spin i statistika. Teorija raspršenja. Periodni sustav elemenata. Jednostavne molekule. Varijaciono načelo i postupak. Hartree-Fockove jednačbe. Klein Gordonova i Diracova jednačba. Čestice i protučestice.

- I. Šupek: Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb, 1988
- N. Zettili: Quantum Mechanics: Concepts and Applications, J. Wiley, 2001

2345	STATISTIČKA FIZIKA (ing. fizike)	2+0	2+0
2346	SEMINAR IZ STATISTIČKE FIZIKE (ing. fizike)	1+0	1+0

Termodinamika kao autonomna disciplina. Uvod. Osnovni pojmovi. Prvi zakon termodinamike. Strojevi. Drugi zakon termodinamike. Reverzibilnost i entropija. Termodinamički potencijali. Praktični računi. Uvod u statističku fiziku. Osnovna razmatranja. Ansambli: univerzalni nasumični model. Veza termodinamikom. Kanonski i velekanonski ansambli. Sume po stanjima kao funkcije izvodnice. Klasični idealni plin. Maxwellova raspodjela i ekvipar energije. Kvantna statistička fizika. Osnovna razmatranja. Idealni fermionski plin. Idealni bozonski plin. Praktični računi u konačnom sistemu. Primjeri modela. Barometrijska formula. Kemijske reakcije. Dvoatomne molekule. Magnetska polja. Paramagnetizam. Toplinski kapacitet kristala. Van der Waas model ukapljanja plina. Makroskopska analiza stabilnosti. Feromagnetizam. Fluktuacije i neravnotežni procesi. Brownovo gibanje. Termodinamički fluktuacije. Wiener-Khintchineov teorem. Nyquistov teorem.

- <http://www.phy.hr/dodip/notes/statisticka.html>

2349	EKSPERIMENTALNE TEHNIKE U FIZICI	2+0	0+0
2350	SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNIH TEHNIKA U FIZICI	1+0	0+0

Znanstvena literatura. Decimalna i Inspec klasifikacija. Važniji fizički časopisi. Planiranje i oblikovanje eksperimenta. Izbor instrumenata. Konstrukcija uređaja. Statičko i kinematičko oblikovanje. Statičko i dinamičko uravnoteženje. Električno mjerenje neelektričnih veličina. Senzori. Automatizacija mjerenja. Odziv. Sum i otklanjanje šuma. Seminari nadopunjuju predavanja izradom zadataka, opisom karakterističnih primjera i demonstracijama.

- D.C. Baird, EXPERIMENTATION: An Introduction to measurement Theory and Experiment Design, Prentice – Hall, New Jersey, 1979
- J. Fraden, Handbook of Modern Sensors, Springer-Verlag, New York, 1996

2351	UVOD U FIZIKU MATERIJALA	0+0	2+0
2352	SEMINAR IZ UVODA U FIZIKU MATERIJALA	0+0	1+0

Povijesne napomene. Korelacija strukture i svojstava materijala. Klasifikacije materijala. Kemijska veza i struktura. Metode određivanja strukture na različitim razinama. Mehanička, toplinska, električna, optička i magnetska svojstva materijala. Metode mjerenja. Izbor materijala. Seminar ima za cilj o rješavanjem zadataka upotpuni gradivo i osvijetli uloga fizike čvrstog stanja u interdisciplinarnom području znanosti o materijalima.

- W.F. Smith, Principles of Materials Science and Engineering, McGraw-Hill, New York 1986

2353	IREVERZIBILNI PROCESI	2+0	2+0
2354	SEMINAR IZ IREVERZIBILNIH PROCESA	1+0	1+0

Statističko značenje entropije. Fluktuacija termodinamičkih veličina. Statičke korelacijske funkcije. Dinamika fluktuacija i Onsagerove relacije. Sustav vanjskom polju. Hidrodinamski zakoni sačuvanja. Difuzija. Nelinearni gravitacijski valovi. Viskozna tekućina. Turbulencija.

- L.D. Landau, E.M. Lifšic, Statistička fizika, Moskva 1978
- L.D. Landau, E.M. Lifšic, Hidrodinamika, Moskva 1986

2355	SIMETRIJE U FIZICI	2+0	2+0
2356	SEMINAR IZ SIMETRIJA U FIZICI	1+0	1+0

Grupe. Reprezentacije grupa. Svojstva ireducibilnih reprezentacija. Lieve grupe. Simetrije u klasičnoj i kvantnoj mehanici. Rotacije i moment impulsa kvantnoj mehanici. SU(N) grupe i fizika elementarnih čestica. Lorentzova i Poincaréova simetrija. Diskretne simetrije u kvantnoj fizici.

- H. F. Jones, Groups, Representations and Physics, IOP Publishing, 1998
- W. Greiner, B. Müller, Quantum Mechanics - Symmetries, Springer Verlag, 1989
- J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley, Reading, 1994
- M. Hamermesh, Group Theory and its Application to Physical Problems, Addison-Wesley, 1989
- J.F. Cornwell, Group Theory in Physics. An Introduction. Academic Press, 1997

2357	UVOD U ENERGETIKU	2+0	2+0
2358	SEMINAR IZ UVODA U ENERGETIKU	1+0	1+0

Pregled osnovnih energetskih izvora i fizikalne osnove njihova korištenja (fosilna goriva, solarna energija, nuklearna fisijaska energija, geotermalna energija itd.). Osnove energetskih strategija. Budući pravci razvoja novih izvora energije. Energetika u okviru III. znanstveno-tehnološke revolucije.

- W. Hafele, Program Leader: Energy in a finite world, Balingor, Cambridge 1981
- V. Knapp i P. Kulišić, Novi izvori energije, Školska knjiga, Zagreb 1985

2359	OSNOVE BIOFIZIKE	2+0	2+0
2360	SEMINAR IZ OSNOVA BIOFIZIKE	1+0	1+0

Biosinteza, struktura i funkcije DNK, RNK i proteina. Slaba kemijska međudjelovanja. Reguliranje sinteze i funkcija proteina. Fizičke metode za određivanje strukture i funkcija biomolekula. Membranski transportni mehanizmi. Difuzija u modelima homegene i porozne membrane. Mjerenja difuzije kroz star membranu. Transport otapala - osmoza. Istovremeni transport topljene tvari i otapala. Transport posredovan nosačima. Kinetika kemijskih reakcija. Ionski transport i potencijal mirovanja. Akcijski potencijal - Hodgkin-Huxley-ev model. Postsinaptički potencijali. Od staničnih izvora do vanjskih polja - uv

elektromagnetske metode za funkcionalno oslikavanje. Seminari pokrivaju teme iz istraživanja iz područja molekularne i celularne biofizike. Cilj predavanja i seminara analizirati i eksperimentalne i teorijske aspekte bioproblema od interesa.

- T. F. Weiss, Cellular Biophysics, Vol. 1 & 2, The MIT Press, Cambridge, MA 1996.
- W. Hope et al., (Eds.), Biophysics, 2nd Ed., Springer-Verlag, Berlin, 1983.

2361	ODABRANA POGLAVLJA OPTIKE	2+0	2+0
2362	SEMINAR IZ ODABRANIH POGLAVLJA OPTIKE	1+0	1+0

Matrična metoda u geometrijskoj optici i njena primjena. Interferencija svjetlosti. Interferometrijske metode. Koherentnost svjetlosnog izvora. Autokorelacijske funkcije i spektralna distribucija. Holografija. Princip kvantne optike. Linearna i nelinearna polarizacija. Dvofotonski i višefotonski optički inducirana koherentnost u kvantnim sustavima. Seminari: Obradivanje primjera iz geometrijske optike, interferencije, koherentnosti i kvantne optike. E. Hecht: Optics, Addison Wesley, Reading 1998

2363	MIKROELEKTRONIKA	3+0	0+0
2364	SEMINAR IZ MIKROELEKTRONIKE	2+0	0+0

Osnove fizike poluvodiča: energijske vrpce, vođenje struje, pokretljivost, difuzija, rekombinacijski proces i nositelja naboja. Poluvodički elementi: p-n dioda, bipolarni tranzistor, unipolarni tranzistori s efektom polja spojnog i metal-oksid-poluvodič tipa. Fizikalni principi rada, svojstva, strujno-naponske karakteristike tih elemenata. Principi izvedbe, rada, svojstva i namjene sustava analogne i digitalne mikroelektronike (pojačala, sljedila, diferencijalna pojačala, povratna veza, operacijsko pojačalo, logička vrata u raznim izvedbama, kombinatorni i sekvencijalni logički sklopovi).

- J. Millman, A. Grabel, Microelectronics, McGraw-Hill, New York 1988
- M.H. Jones, A Practical Introduction to Electronic Circuits, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1987

2367	UVOD U ASTRONOMIJU I ASTROFIZIKU	2+0	2+0
2368	SEMINAR IZ UVODA U ASTRONOMIJU I ASTROFIZIKU	1+0	1+0

Osnove astrofizičke veličine. Zračenje u astrofizici i detektori zračenja. Građa, postanak i razvoj zvijezda. Jednadžbe unutrašnje strukture zvijezda. Zvezdana nukleosinteza. Degenerirana tvar i teorija bijelih patuljaka. Nastanak i opažajući efekti neutronskih zvijezda i crnih rupa. Promjenjive zvijezde: teorija pulsacija. Dinamika dvojnih sustava i njihov razvoj. Međuzvezdani plin i prašina. Zvezdani sustavi i struktura Galaktike. Ustrojstvo svemira. Opažajuća kozmologija.

Seminar: Numerički zadatci i odabrana poglavlja astronomije i astrofizike.

- V. Vujnović, Astronomija 2, Školska knjiga, Zagreb 1990

2371	SAMOSTALNI SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U KVANTNOJ FIZICI	4+0	4+0
------	--	-----	-----

Upotpunjuje se i proširuje znanje iz kvantne fizike. Studenti se kroz pripremu i držanje seminara uvode u začetak znanstvenog istraživanja. Zalazi se u dogovoru sa studentima, u sva područja u kojima se javljaju klasični kvantni učinci u fizici čvrstog stanja, fizici elementarnih čestica, nuklearnoj fizici atomske fizici, astrofizici itd. Pozabavit će se i interpretacijom kvantne mehanike: Bohm - Aharonovim, te Kvantnim Zenovim učinkom, Einstein-Rosen-Podolski upitom, Bellovim radovima.

- Scientific American, Physics Today, New Scientist, American Journal of Physics.

2380	FIZIČKI PRAKTIKUM 4 (ing. fizike)	0+4	0+0
2381/12719	PRAKTIKUM IZ FIZIKE 4 (prof. fiz. i mat. i prof. fizike)	0+4	0+0

Spregnuta njihala, jednadžba stanja idealnog plina, toplinski kapacitet metala, toplinski kapacitet plina, Planckova konstanta, vodljivost elektrolita, specifični naboj elektrona.

- Upute za rad u praktikumu.

2382	FIZIČKI PRAKTIKUM 5	0+0	0+4
------	---------------------	-----	-----

Studenti samostalno sastavljaju i mjere u okviru sljedećih tema: Otporni termometar. Thompsonov most. Skin učinak (efekt). Radio, pojačalo. Karakteristike tranzistora i diode, tranzistora s učinkom polja (FET-a). Magnetska susceptibilnost tekućina. Stefan – Boltzmannov zakon. Prigušeno protjecanje – Joule – Thomsonov koeficijent. Maxwell – Boltzmannova raspodjela brzina – mjerenje i prilagodba. Elektronska mikroskopija i difrakcija. Nuklearna, magnetska i elektronska spinska rezonancija.

- A.M. Tonejc, Interna skripta

2398/12666	FILOZOFIJA ZNANOSTI (prof. fizike, prof. mat. i fiz.)	0+0	2+1
------------	---	-----	-----

Što je znanost? Zbivanje znanosti u subjektu: Bacon, Descartes i Kant. Zbivanje znanosti u jeziku: logički empirizam i post-pozitivizam. filozofija eksperimenta. Znanstvena zajednica. Znanost i etika. Povijesna dimenzija znanosti.

- I. Supek, Filozofija znanosti i humanizam, Liber, Zagreb, 1979
- S. Lelas i T. Vukelja, Filozofija znanosti, Školska knjiga, Zagreb, 1996
- S. Lelas, Promišljanje znanosti, HFD, 1990

2400/12702	POVIJEST FIZIKE	2+1	0+0
------------	-----------------	-----	-----

Znanost kao povjesni fenomen. Uvjeti nastanka znanosti. Dvorska, zdravorazumska, moderna i suvremena znanost. Povjesna mijena slike svijeta k daje fizika.

- I. Supek, Filozofija znanosti i humanizam, Liber, Zagreb 1979
- I. Supek, Povijest fizike, Školska knjiga, Zagreb 1980
- M. Mladenović, Razvoj fizike, Građevinska knjiga, Beograd 1986

2401	MODERNA FIZIKA I FILOZOFIJA	2+0	2+0
------	-----------------------------	-----	-----

Relativistička i post-relativistička filozofija znanosti. Grčka filozofija, Aristotel i počeci znanosti. Filozofija klasične fizike. Filozofski obrati: teorija relativnosti i kvantna mehanika. Postoji li moral znanosti?

- I. Supek, Filozofija znanosti i humanizam, Liber, Zagreb 1979
- N. Bohr, Atomska fizika i ljudsko znanje, Nolit, Beograd 1985

2402/12705	FILOZOFIJA FIZIKE	0+0	2+1
------------	-------------------	-----	-----

Korijeni fizike: pitanje o zbilji. Aristotelova filozofija i fizika. Metafizičke pretpostavke novovjekovne fizike. Newton-ova fizika: prostor, vrijeme i kauzalnost. Osnovna načela klasične fizike. Filozofija specijalne teorije relativnosti. Interpretacije kvantne mehanike i njihove filozofske poruke.

- I. Supek, Filozofija znanosti i humanizam, Liber, Zagreb, 1979
- W. Heisenberg, Fizika i filozofija, Kruzak, Zagreb, 1996
- J. Powers, Philosophy and the New Physics, Methuen, London, 1982

2404	POVIJEST INFORMATIKE	2+0	2+0
------	----------------------	-----	-----

Pascalova aritmetička mašina. Booleova algebra. Prva računala, ENIAC, Mark I. Prvi programski jezici. Otkriće tranzistora. Osobna računala. Superračunala.

- V. Paar, skripta u pripremi, 1998.

2405/13039	OSNOVE FIZIKE ČVRSTOG STANJA	0+0	2+1
------------	-------------------------------------	------------	------------

Grada i kemijske veze u čvrstim tijelima. Mikroskopsko tumačenje toplinskih, optičkih, magnetskih i električnih svojstava metala, poluvodiča i izolato

- V. Šips, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga, Zagreb, 1991

2407	ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE ČVRSTOG STANJA	2+1	2+1
2408	SEMINAR IZ ODABR. POGLAVLJA FIZIKE ČVRSTOG STANJA	3+0	0+0

Kristalna struktura, međuatomske veze u kristalima, defekti kristalne rešetke, difuzija, mehanička svojstva kristala, dinamika kristalne rešetke, Sommerfeldov model metala, elektron u periodičnom potencijalu, prijenosne pojave, poluvodiči, magnetska svojstva kristala, supravodljivost. U seminaru studenti obrađuju samostalno pojedine sadržaje.

- V. Šips, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga Zagreb, 1991

2409	ODABRANA POGLAVLJA NUKLEARNE FIZIKE I FIZIKE ČESTICA	2+1	2+1
2410	SEMINAR IZ OD. POGL. NUKL. FIZIKE I FIZIKE ČESTICA	3+0	0+0

Osnovni pojmovi o statičkim i dinamičkim svojstvima atomskih jezgara. Sile među nukleonima. Klasifikacija subnuklearnih čestica (barioni, mezoni, leptoni). Međudjelovanja elementarnih konstituenata materije. Zakoni sačuvanja, simetrije. Seminari: Ilustracije i primjene pojmova poznatih na predavanjima. Jednostavniji proračuni.

- I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1990

- Ju.M. Širokov, N.P. Judin, Jadernaja fizika, Moskva "Nauka" 1980

2411	TEORIJSKA FIZIKA 2	2+0	2+0
2412	SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE 2	1+0	1+0

Usvajanje i razumijevanje kvantne fizike putem formalizma kvantne mehanike. Schrodingerova jednačba, srednje vrijednosti i mjerenje. Jednosta kvantomehantički sustavi. Svojstva materije. Atomi, molekule, atomske jezgre. Seminari iz prijedeno gradiva.

- I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1990

- R. Eisberg & R. Resnick: Quantum Physics, John Wiley, New York, 1974

2415	METODIČKA PRAKSA (prof. fiz. i kem.)	90 sati/god	
2416/12796	METODIKA NASTAVE FIZIKE (prof. mat. i fiz., prof. fiz. i tehn. s inform., prof. fiz. i kem.)	2+0	2+0
2417	METODIKA NASTAVE FIZIKE (prof. fiz.)	3+0	3+0

Podrobno razmatranje onih aspekata fizike, kognitivnog i afektivnog sustava učenika, te njihove interakcije u nastavnom procesu, koji su relevantni: nastavu fizike. Suvremene ideje i dostignuća u metodici fizike. Problemski orijentirana nastava fizike. Novi program iz fizike u Republici Hrvatskoj.

- Odabrani članci iz tekuće periodike: Physics Education, Physics Teacher, Science Education, International J.of Science Education, J.of Research Science Education itd.

- Vodeći svjetski projekti iz nastave fizike: PSSC Physics, Harvard Project Physics, Nuffield O Level Physics, Nuffield Advanced Physics.

- Udžbenici fizike za osnovnu i srednju školu.

2418	SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE FIZIKE (prof. fizike)	3+0	3+0
------	--	------------	------------

Podrobno razmatranje onih aspekata fizike, kognitivnog i afektivnog sustava učenika, te njihove interakcije u nastavnom procesu, koji su relevantni: nastavu fizike. Suvremene ideje i dostignuća u metodici fizike. Problemski orijentirana nastava fizike. Novi program iz fizike u Republici Hrvatskoj.

- Odabrani članci iz tekuće periodike: Physics Education, Physics Teacher, Science Education, International J.of Science Education, J.of Research Science Education itd.

- Vodeći svjetski projekti iz nastave fizike: PSSC Physics, Harvard Project Physics, Nuffield O Level Physics, Nuffield Advanced Physics.

- Udžbenici fizike za osnovnu i srednju školu.

2419/12797	SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE FIZIKE (prof. mat i fiz., prof. fiz. i pol., prof. fiz. i kem., prof. fiz. i tehn. s inform.)	2+0	2+0
------------	--	------------	------------

Seminarski radovi studenata. Obrada i referiranje odabranih članaka iz suvremene svjetske periodike. Metodička nastavna praksa studenata po osnov srednjim školama. Diskusije o održanim nastavnim satima.

- Odabrani članci iz tekuće periodike: Physics Education, Physics Teacher, Science Education, International J.of Science Education, J.of Research Science Education itd.

- Vodeći svjetski projekti iz nastave fizike: PSSC Physics, Harvard Project Physics, Nuffield O Level Physics, Nuffield Advanced Physics.

- Udžbenici fizike za osnovnu i srednju školu u RH.

2420/12706	METODIČKA PRAKSA IZ FIZIKE (prof. mat. i fizike, prof. fizike)	0+0	0+4
------------	---	------------	------------

Metodička nastavna praksa studenata na osnovnoj i srednjoj školi. Priprema i izvođenje individualne i javne fizike.

2421	DIPLOMSKI RAD (svi profil)		
2422	UVOD U DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKE (prof. fiz., prof. fiz. i kem.)	0+0	1+0

Uvođenje kandidata u problematiku teme, uspoznavanje s literaturom i eksperimentalnim uređajima. Posebno se tretira metodička obrada teme.

2423	SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKE (prof. fizike i kemije)	0+0	5+0
------	---	------------	------------

Izlaganje kandidata o napredovanju izrade diplomskog rada uz seminarsku diskusiju. Posebno se tretira metodička obrada teme.

2424/14195	FIZIKA NEUREĐENIH SUSTAVA (nastavni smjerovi)	0+0	2+1
------------	--	------------	------------

Red – nered: pravilo i stupanj uređenja, parametar reda/nereda. Stakla: oksidna, metalna i spinska stakla, neuralne mreže. Fraktali: fraktalna dimer fraktalni uzorci u prirodi, nasumični hod i fraktali. Perkolacija: perkolacijska granica, korelacijska duljina, pojave na perkolacijskim nakupinama.

Seminar: studenti samostalno proučavaju pojedine neuređene sustave.

- N.E. Cusak; The Physics of Structurally Disordered Matter, Adam Higler, Bristol, 1988

- A. Bunde, S. Havlin, Eds., Fractals and Disordered Systems, Springer, Berlin, 1996
- D. Stauffer, A. Aharony, Introduction to Percolation Theory, Taylor & Francis, London, 1992

2425/12703	SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKE (prof. mat. i fizike)	0+0	2+0
------------	--	-----	-----

Izlaganje kandidata o napredovanju izrade diplomskog rada uz seminarsku diskusiju. Posebno se tretira metodička obrada teme.

2426/14198	OSNOVE FIZIKE ELEMENTARNIH ČESTICA (prof. mat. i fizike)	0+0	2+1
------------	--	-----	-----

Temeljna međudjelovanja i simetrije elementarnih čestica. Kvantno, relativističko i baždarno načelo. Dosezi akceleratorne fizike i nastupanje neakceleratornih pokusa. Veza fizike elementarnih čestica i kozmologije.

- F. Close, Svemirska lukovica, Školska knjiga, Zagreb, 1997
- I. Picek, Elementarne čestice – iskrenje u svemiru tamne tvari, Školska knjiga, 1997
- I. Picek, Fizike elementarnih čestica, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, HINUS, Zagreb, 1997
- M. Bowler, Femtophysics: A short Course on Particle Physics Oxford University Press, 1984

2428	SEMINAR IZ OSNOVA ELEKTRONIKE (prof. fizike)	3+0	0+0
------	--	-----	-----

Nadopuna gradiva iz Osnova fizičke elektronike i Osnova elektroničkih sklopova, kroz samostalno seminarske radove i usmeno izlaganje studenata

2429/12717	PRAKTIKUM IZ OSNOVA ELEKTRONIKE	0+0	0+3
------------	---------------------------------	-----	-----

Praktikum se realizira kao nadopuna predavanja iz Osnova elektronike kroz samostalno sastavljanje i upoznavanje rada osnovnih tipova pojačala i logičkih krugova (diskretnim i integriranim elementima) te proučavanje nekih jednostavnijih uređaja.

- P. Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb 1989
- Interna skripta

2430/14194	ATOMSKA FIZIKA S OPTIKOM (prof. fizike, prof. matem. i fizike)	2+1	0+0
------------	--	-----	-----

Elektronska struktura atoma. Načini vezivanja kutnih momenata i utjecaj spin-staza. Spektri alkalijskih, zemnoalkalijskih i nekih drugih atoma u ultraljubičastom, vidljivom i infracrvenom području spektra. Primjeri iz svakodnevnog života gdje je jednostavna spektralna analiza dostupna. Klasični moderne metode spektroskopije i spektroskopska instrumentacija. Atomi i molekularni sudarni procesi u pari, plinu i plazmi. Spektroskopija koherentnih izvora svjetlosti. Vrste lasera (rubinski, Nd: YAG, He-Ne, argonski, poluvodički itd.). Mjere zaštite u radu s laserima. Optička instrumentacija s primjenom u atomskoj fizici. Faradayev rotator, Lyotov filter, elektrooptički i akustooptički modulatori. Kratki prikaz fizike ultrahladnih atoma i molekula, te Bose-Einsteinove kondenzacije ultrahladnih atoma.

- W. Demtroeder, Laser Spectroscopy, Springer-Verlag, Berlin, 1996
- E. Hecht, Optics, Addison-Wesley, Reading, 1998

2431	FIZIKA ČVRSTOG STANJA	2+0	2+0
------	-----------------------	-----	-----

2432	SEMINAR IZ FIZIKE ČVRSTOG STANJA	1+0	1+0
------	----------------------------------	-----	-----

Tipovi veze u čvrstim tijelima. Elastična i općenito, vibracijska svojstva kristala. Infracrvena aktivnost kristala. Feroelektrici. Paulijeve i Coulombske korelacije u elektronskom plinu metala. Vođenje električne i toplinske struje. Magnetska svojstva kristala. Feromagnetizam. Supravodljivost.

- C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, John Wiley & Sons, New York 1996.
- N.W. Aschcroft, N.D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College, Philadelphia 1976.

2433	NUKLEARNA FIZIKA	2+0	2+0
------	------------------	-----	-----

2434	SEMINAR IZ NUKLEARNE FIZIKE	1+0	1+0
------	-----------------------------	-----	-----

Detektori i akceleratori, oruđa istraživanja jezgre. Jezgrina statička svojstva: masa, naboj, spin, paritet, električni i magnetski multipoli. Mikroskopska teorija. Kolektivni modeli. Teorija i eksperimentalni rezultati u nuklearnim alfa, beta i gama raspadima. Nuklearne sile. Nuklearne reakcije. Nuklearni reaktori.

- I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije II dio, Školska knjiga, Zagreb 1990

2435	FIZIKA ELEMENTARNIH ČESTICA	2+0	2+0
------	-----------------------------	-----	-----

2436	SEMINAR IZ FIZIKE ELEMENTARNIH ČESTICA	1+0	1+0
------	--	-----	-----

Upoznavanje s elementarnim česticama i njihovim međudjelovanjem. U uvodnom dijelu naglasak je na ulozi simetrija i narušenja simetrija, kako pri klasifikaciji čestica tako i pri spoznavanju dinamike njihovog međudjelovanja. Središnji dio obuhvaća osnovne elementarne procese elektromagnetski jakog i slabog međudjelovanja. Završni dio daje osnovne ideje ujedinjenja, standardne teorije elektroslabo-jakih međudjelovanja. Za interesantna, naprednija, neobvezna poglavlja, studenti će biti upućeni na Seminar iz istraživanja u fizici čestica (2490).

- F. Halzen, A.D. Martin, Quarks and Leptons, Wiley, New York 1984
- D. Griffiths, Introduction to Elementary Particles, Harper & Row, New York 1987
- I. Picek, Fizika elementarnih čestica (sveučilišni udžbenik)

2437	FIZIKA EKSPERIMENTALNIH METODA	2+0	2+0
------	--------------------------------	-----	-----

Metode: optička spektroskopija, nuklearna magnetska rezonancija, Moessbauerov efekt, laseri i holografija, istraživanje strukture difrakcijom, Josephsonov efekt. Tehnike: vakuum, niske temperature, molekularni snopovi, radiofarmaceutici, fuzija, mikrovalovi, radioastronomija. Opis važnih eksperimenata: otkriće neutrona, različitost mionskih i elektronskih neutrina, egzotični atomi, otkriće J/psi čestica, CP simetrija i narušenje.

- M. Furić, Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici, Školska knjiga, Zagreb 1992

2438	METODIKA NASTAVE KVANTNE FIZIKE I TEORIJE RELATIVNOSTI	0+0	2+1
------	--	-----	-----

Razmatrat će se osnovni pojmovi u svezi atoma, atomske jezgre, elementarnih čestica, nelinearnih sustava i nuklearne astrofizike i teorije relativnosti ulaze u školski program i razrađivati će se i vježbati metodički elementi prezentacije tih sadržaja na školskoj razini. U sklopu toga, pozornost će biti o računalnim simulacijama s upotrebom "crnih kutija". Također će se razmatrati metodički aspekti povijesnog razvoja osnovnih koncepata u tim područjima

2439	SPECIJALNA POGLAVLJA KVANTNE FIZIKE	2+0	0+0
------	-------------------------------------	-----	-----

2440	SEMINAR IZ SPECIJALNIH POGLAVLJA KVANTNE FIZIKE	1+0	0+0
------	---	-----	-----

Razumijevanje osnovnih kvantnomehaničkih pojmova i pojava, interferencija, rezonancija, tuneliranje, ireverzibilnost/disipacija, (ne)adjabatski poteni renormalizacija, i sl.. Čestice u jednočestičnim potencijalima, spektri, gustoće. Približne metode, stacionarni i vremenski račun smetnje, poluklasična aproksimacija – WKB, varijacijski račun. Tuneliranje, transfer matrica i primjene, fizikalni primjeri. Dinamički potencijali, dvorazinski sistemi, elastični neelastični prijelazi, emisija i apsorpcija zračenja, fotoefekt, procesi 2. reda: međustanja, interferencija. Molekule: razdvajanje stupnjeva slobode – E Oppenheimerova aproksimacija. Vodikov ion i molekula u Heitler-Londonovoj aproksimaciji, doprinosi energiji vezanja. Vibracije molekula, empirički potencijali, (ne)presjecanje potencijalnih krivulja. Primjer: polaron – renormalizacija mase i energije, Čerenkovljevo zračenje.

- M. Sunjić: Kvantna fizika mnoštva čestica, Školska knjiga, Zagreb, 2002

- J.J. Sakurai: Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley, New York, 1985

2441	RELATIVISTIČKA KVANTNA FIZIKA	3+0	0+0
2442	SEMINAR IZ RELATIVISTIČKE KVANTNE FIZIKE	2+0	0+0

Relativistička jednačica za polja spina 0, 1/2 i 1. Kvantizacija fizikalnih polja: Klein-Gordonova, Maxwelllova i Diracova. Osnove S-matrice i računa smetnje.

- I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb
- J.D. Bjorken i S.D. Drell, Relativistic Quantum Fields, McGraw Hill, New York
- C. Itzykson i J.B. Zuber, Quantum Field Theory, McGraw Hill, New York

2443	KVANTNA STATISTIČKA FIZIKA	0+0	3+0
2444	SEMINAR IZ KVANTNE STATISTIČKE FIZIKE	0+0	2+0

Sistemi mnoštva čestica, kvantnomehanički opis, metode rješavanja: model nezavisnih čestica (efektivni potencijali, samosuglasnost, kvazičestice), elementarna pobuđenja. Kvanti međudjelovanja - fotoni, fononi. Druga kvantizacija: bozoni, fermioni, međudjelovanje. Koherentna stanja. Greenove funkcije - propagatori. Račun smetnje, Feynmanovi dijagrami. Fluktuacije vakuuma, povezani i nepovezani dijagrami. Energija osnovnog stanja. Vla energija. Dysonova jednačica i svojstva kvazičestice. Primjeri računanja Feynmanovih dijagrama za pojedine procese. Jednačica gibanja za Green funkcije i metode rješavanja (Hartree, Hartree-Fock). Fano-Andersonov model, ireverzibilnost. Bozonske Greenove funkcije. Fermion - bozon interakcijska masa i energije.

- M. Šunjić: Kvantna fizika mnoštva čestica, Školska knjiga, Zagreb, 2002

2445	ODABRANA POGLAVLJA ATOMSKE I MOLEKULSKE FIZIKE	0+0	2+0
2446	SEMINAR IZ ODABRANIH POGLAVLJA ATOMSKE I MOLEKULSKE FIZIKE	0+0	1+0

Mnogoelektronski atomi. Vodikova slika. Thomas-Fermijeva aproksimacija, Hartree, Hartree-Fock, Tamm-Dancoffova aproksimacija i RPA. Fina struktura, LS-ij vezanje. Adijabatska aproksimacija za molekule. Rotacije i vibracije dvoatomnih molekula. Račun za neutralnu i ioniziranu vodikovu molekulu. Seminar: Rayleigh-Schroedinger, Brillouin-Wigner. Varijacijski princip. Minimizacija. Konkretni računi iz gradiva.

- I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1990

2447	MATEMATIČKO MODELIRANJE	0+0	2+0
2448	SEMINAR IZ MATEMATIČKOG MODELIRANJA	0+0	1+0

Modeliranje fizikalnih pojava, numeričko rješavanje i programiranje fizikalnih modela: Numeričko deriviranje, integriranje i određivanje korijena funkcije. Obične diferencijalne jednačice. Rubni uvjeti i problemi svojstvenih vrijednosti. Specijalne funkcije. Algebra matrica. Određivanje svojstvenih vrijednosti svojstvenih vektora matrice. Eliptičke parcijalne diferencijalne jednačice. Paraboličke diferencijalne jednačice. Monte Carlo metode.

- S.E. Koonin, Computational Physics, Benjamin/Cummings 1986
- E.W. Schmid, G. Spitz, W. Losch, Theoretical Physics on the Personal Computer, Springer Verlag 1988
- B.P. Demidovich, I.A. Maron, Computational Mathematics, MIR Publishers Moskva 1981
- W.H. Press, B.P. Flannery, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, Numerical Recipes - The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 18

2449	ASTROFIZIKA I KOZMOLOGIJA	0+0	2+0
2450	SEMINAR IZ ASTROFIZIKE I KOZMOLOGIJE	0+0	1+0

Teorija gravitacije. Princip ekvivalencije. Tenzorski račun, Einsteinove jednačice. Gravitacijski crveni pomak. Schwarzschildova metrika i Keplerov problem. Crne rupe. Razvoj zvijezda i svemira i zakoni gravitacije.

- R. Alder, M. Bazin, M. Schiffer: Introduction to General Relativity, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., Tokyo 1975
- S. Weinberg: Gravitation and Cosmology, John Wiley, New York 1972

2451/14196	BIOFIZIKA (prof. fiz., prof. mat. i fiz., prof. fiz. i tehn. s infor.)	2+1	0+0
------------	---	-----	-----

Određivanje strukture i funkcija biološki važnih makromolekula. Difuzija kroz staničnu membranu. Pregled različitih staničnih transportnih mehanizara. Električna svojstva stanica - transport iona i potencijal mirovanja, akcijski potencijal, postsinaptički potencijali. Utjecaj ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja na biosustave. Metode funkcionalnog oslikavanja mozga - MEG, fMRI, PET - neinvazivno proučavanje senzornih i kognitivnih procesa aktivnog mozga.

- T. F. Weiss, Cellular Biophysics, Vol.1 & 2, The MIT Press, Cambridge, MA, 1996
- I. Supek (Ed.) The NFSI-99 Proceedings, Biomedizinische Technik, Vol. 44, S-2, 1999

2452/14197	OSNOVE NUKLEARNE FIZIKE (prof. mat. i fiz.)	0+0	2+1
------------	--	-----	-----

Osnovna svojstva nuklearne jezgre: masa, veličina, stabilnost, nuklearni momenti. Vrste radioaktivnih raspada i njihova osnovna svojstva. Vrste interakcija radijacije s materijom, detekcija i mjerenje radijacije. Nuklearne reakcije. Nuklearne sila. Suvremeni ubrzivači i detektori.

- I. Supek: Teorijska fizika II, Školska knjiga, Zagreb 1990

2453	KVANTNA FIZIKA KONAČNIH SUSTAVA	0+0	2+0
2454	SEMINAR IZ KVANTNE FIZIKE KONAČNIH SUSTAVA	0+0	1+0

Kvantna mehanika odabranih konačnih sustava u jednoj, dvije i tri dimenziji, s primjenama u atomskoj, molekularnoj i nuklearnoj fizici. Statističke fluktuacije energijskih spektara, veza s teorijom kvantnog kaosa.

- I. Supek, Teorijska fizika II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1990
- S. Flugge, Practical Quantum Mechanics I i II, Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin.

2455	NELINEARNE POJAVE U FIZICI	0+0	2+0
2456	SEMINAR IZ NELINEARNIH POJAVA U FIZICI	0+0	1+0

Pojam nelinearnosti. Dinamička preslikavanja. Feigenbaumovi sljedovi. Kaos. Samotni valovi (solitoni). Nestabilnosti elastičnih i hidrodinamičkih sustava. F. prijelazi u ravnotežnoj i neravnotežnoj statističkoj fizici.

- V.A. Arnold, Matematičke metode klasične mehanike, Mir, Moskva 1974, 1976
- H. Haken, Synergetics, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1977
- D. Stauffer, A. Aharony, Introduction to Percolation Theory, Taylor & Francis, London, 1992

2457	FIZIKA NEUREĐENIH SUSTAVA (ing. fizike)	0+0	2+0
2458	SEMINAR IZ FIZIKE NEUREĐENIH SUSTAVA	0+0	1+0

Red – nered: pravilo i stupanj uređenja, parametar reda/nereda. Stakla: oksidna, metalna i spinska stakla, neuralne mreže. Fraktali: fraktalna dimen fraktalni uzorci u prirodi, namumični hod i fraktali. Perkolacija: perkolacijska granica, korelacijska duljina, pojave na perkolacijskim nakupinama.

Seminar: studenti samostalno proučavaju pojedine neuređene sustave odnosno rade računalne simulacije različitih modela.

- N.E. Cusak; Adam Higler, The Physics of Structurally Disordered Matter, Adam Higler, Bristol, 1988

- Eds. A. Bunde, S. Havlin, Fractals and Disordered Systems, Berlin, Springer, 1996

- D. Stauffer, A. Aharony, Introduction to Percolation Theory, Taylor & Francis, London, 1992

2459	FIZIKA METALA I SLITINA	2+0	0+0
2460	SEMINAR IZ FIZIKE METALA I SLITINA	1+0	0+0

Elektronska teorija metala: formiranje veze, vrpce, modeli (aproksimacija slobodnih elektrona,...) Blochov teorem, Brillouinove zone, normalni, plemir prijelazni metali, binarne slitine, energija formacije. Strukture metala: kemijski faktori (veze) i geometrijski faktori (koordinacija, popunjenost, slaganje polimorfizam). Nedestruktivne metode određivanja strukture i mikrostrukture (roentgenska i elektronska difrakcija). Strukture slitina: osnovne stuktur superstrukture, red-nered pretvorbe, antifazne domene, modularne strukture, čvrste otopine (geometrijski faktori, elektronska teorija primarne topiv defektna strukture, pogreške u slijedu mrežnih ravnina, metastabilne strukture, uređenje dugog i kratkog dosega u čvrstim otopinama, kvazi kristali metalna stakla (termodinamički uvjeti stvaranja, metode , svojstva, primjena), intermediarni i intermetalni spojevi. Mikrostrukture: točkasti defekti, dislokacije, nanokristalni materijali (osnovni pojmovi, atomska struktura nanokristala, metode dobivanja). Fazni dijagrami: termodinamičke osnove, eutektički, peritektički sustavi, eksperimentalne metode određivanja faznih dijagrama, metastabilna stanja i metastabilni fazni dijagrami. Difuzija u metalima i slitinama, fazne pretvorbe (difuzijske i nedifuzijske-martenzitne), spinodalni raspad. Mehanička svojstva metala i slitina: kinetika transformo očvršćivanje raspadom čvrstih otopina, precipitacijama i deformacijom. Magnetska svojstva metala i slitina: porijeklo osnovnih magnetskih svojstava "tvrdi" i "mekani" magneti, utjecaj mikrostrukture, amorfne i nanokristalne magnetske slitine, primjena.

- R. W. Cahn, P. Haasen, Physical Metallurgy, Vol. I-III, North-Holland, Amsterdam 1996

2461	FIZIKA POLUVODIČA	0+0	2+0
2462	SEMINAR IZ FIZIKE POLUVODIČA	0+0	1+0

Elementarna definicija poluvodiča, važniji rani radovi i kemijski pristup poluvodljivosti. Zonska teorija poluvodiča. Vlastiti i nevlasiti poluvodiči. Porijeklo klasifikacija defekata. Kontrolirano uvođenje defekata. Koncentracija nositelja naboja u toplinskoj ravnoteži. Tipovi poluvodiča i kompenzacija. Rasprše nositelja naboja i transportna svojstva poluvodiča. Električna vodljivost, termoelektromotorna sila i Hallov efekt. Rekombinacija nositelja naboja. Optički svojstva poluvodiča. Absorpcija zračenja i fotovodljivost. Eksperimentalno određivanje osnovnih parametara poluvodljivosti. Električke i optičke metode Vrste poluvodiča. Elementarni poluvodiči, poluvodički spojevi. Kristalni, amorfni i staklasti poluvodiči. Superrešetke.

- B. Sapoval, C. Hermann, Physics of Semiconductors, Springer Verlag, New York, 1995

2463	NISKOTEMPERATURNI FIZIKA I SUPRAVODLJIVOST	2+0	0+0
2464	SEMINAR IZ NISKOTEMPERATURNE FIZIKE I SUPRAVODLJIVOSTI	1+0	0+0

Metode dobivanja niskih temperatura (principi ukapljivanja, ukapljivači dušika i helija). Rad s kriogenim tekućinama (kriostati, termički gubitci, termometrija). Svojstva He⁴ i He³. Metode dobivanja temperatura ispod 1 K (He³ kriostat, He³-He⁴ dilucijski kriostat, Pomeranchukov efekt, adijabat nuklearna demagnetizacija). Superfluidnost He⁴ kondenzati i pobuđenja, virovi, zvukovi. Supravodljivost (fizikalna svojstva, teorijski modeli, primjene

- M. Tinkham: Introduction to Superconductivity, McGraw-Hill, 1996

- D. Tilley, J. Tilley: Superfluidity and Superconductivity, IOP Publishing Ltd., 1990

- M. Cyrot & D. Pavuna: Introduction to Superconductivity and High Tc-Materials, World Scientific Publishing Co. 1992

2465	SPEKTROSKOPIJA IONIZIRANIH PLINOVA	2+0	0+0
------	------------------------------------	-----	-----

Eksperimentalne metode u spektroskopiji. Osnovni instrumenti spektralne analize. Emisija i apsorpcija zračenja. Prijenos zračenja. Atomski spektri i atomska struktura. Analiza atomskih spektara. Opis fizičkog stanja ioniziranog plina. Osnove spektroskopije ioniziranog plina i plazme. Spektroskopski dijagnostika i određivanje temeljnih atomskih podataka. Laboratorijski i astrofizički izvori svjetlosti.

- W. Demtvoeder: Laser Spectroscopy, Springer Verlag, Berlin, 1996

2466	SEMINAR IZ SPEKTROSKOPIJE IONIZIRANIH PLINOVA	1+0	0+0
------	---	-----	-----

Novo eksperimentalne metode u optičkoj atomskoj spektroskopiji i spektroskopiji ioniziranih plinova (metode klasične i suvremene laserske spektroskopije, nekonvencionalne spektroskopske metode). Suvremena istraživanja o atomskim međudjelovanjima i pojavama u ioniziranim plinovima (sudari ultrahladnih atoma, slaboionizirana ultrahladna plazma). Spektroskopska dijagnostika laboratorijske u astrofizičke plazme.

- Literatura: časopisi Physics World, Scientific American, Physics Today, Science

2467	EKSPERIMENTALNE METODE ATOMSKE FIZIKE	2+0	0+0
------	---------------------------------------	-----	-----

2468	SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNIH METODA ATOMSKE FIZIKE	1+0	0+0
------	---	-----	-----

Energijska struktura atoma i dvoatomskih molekula. Prikaz metoda klasične i laserske spektroskopije. Metode atomskih i molekulskih snopova. Optički pumpanje i radiofrekventna spektroskopija, interferometrijske optičke metode i holografska interferometrija. Elementi spektroskopske dijagnostike plaz

- W. Demtvoeder: Laser Spectroscopy, Springer Verlag, Berlin, 1996

2469	ELEKTROMAGNETSKI VALOVI I OPTIKA	2+0	0+0
------	----------------------------------	-----	-----

2470	SEMINAR IZ ELEKTROMAGNETSKIH VALOVA I OPTIKE	1+0	0+0
------	--	-----	-----

Maxwellove jednadžbe u vakumu i homogenim tvarima. Nehomogeni valovi. Stanja polarizacije elektromagnetskog polja. Frekventne disperzione karakteristike dielektrika, vodiča i plazmi. Valovi u vodljivom i disipativnom mediju. Valovi s disperzijom. Rubni uvjeti na metalnim površinama. Valov njihovi karakteristični modovi. Optička vlakna: modovi i disperzija svjetlosti u njima, te osnove njihove primjene. Osvrt na vezu elektromagnetizma s kvantnom fizikom, Bohm-Aharonovljevi efekt.

- J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, New York, 1999.

- G.P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems, Wiley-Interscience, 2002

- M.P. Silverman, More Than One Mystery: Explorations in Quantum Interference, Springer Verlag, 1995.

Dodatna literatura:

- B.E.A. Saleh and M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley-Interscience, 1991.

- S. Ramo, J.R. Whinnery, T. Van Duzer, Fields and Waves in Communication Electronics, John Wiley & Sons, 1994.

2471	FIZIKA LASERA	0+0	2+0
------	---------------	-----	-----

2472	SEMINAR IZ FIZIKE LASERA	0+0	1+0
------	--------------------------	-----	-----

Klasična teorija zračenja, obrata naseljenosti i prisilnog zračenja. Radijacijski modovi i frekvencijsko vezanje. Raman efekt. Posebne vrste lasera. Primjene lasera: ultrajaki impulsi, ultrakratki impulsi, nelinearni efekti, holografija.

2473	REAKTORSKA FIZIKA	2+0	2+0
2474	SEMINAR IZ REAKTORSKE FIZIKE	1+0	1+0

Dobivanje energije neutronski induciranim cijepanjem jezgri. Detalji lančane reakcije. Usporevanje i difuzija neutrona. Difuzijska jednadžba, dobnat ter Proračuni kritičnosti reaktora. Upravljanje reaktorom (kinetika). Dobivanje nuklearnog goriva i njegov ciklus. Zaštita od zračenja i štitovi. Sigurnost u korištenju nuklearne energije. Seminari: Rješavanje numeričkih zadataka i upoznavanje s detaljima fisije, neutronskog migriranja i upravljanja reaktora

- D. Foretić, Uvod u nuklearnu energetiku, Školska knjiga, Zagreb

2475	MEDICINSKA FIZIKA	2+0	2+0
2476	SEMINAR IZ MEDICINSKE FIZIKE	1+0	1+0

Međudjelovanje zračenja i materije značajno za radiologiju. Izvori i tvorba zračenja u medicinskoj praksi. Mjerenje ekspozicije ionizirajućeg zračenja, kvaliteta zračenja i detektori. Absorbirana doza zračenja. Dozimetrijski protokol pri određivanju absorbirane doze. Radioterapijska fizika u kliničkoj praksi. Uporaba radioizotopa u nuklearnoj medicini. Utjecaj zračenja na živu tvar i zaštita od zračenja. Kontrola kvalitete u kliničkoj primjeni zračenja. Kompjutorizirana tomografija (CT). Pozitronska emisijska tomografija (PET). Jednofotonska emisijska tomografija (SPECT). Magnetska rezonancija (M). Temelji fizike ultrazvuka. Primjena termografije u medicini. Izvori bioelektričnih potencijala, živčana stanica, mozak, osjetila, mišići. Mjerenje napona m (EEG), srca (EKG), mišića (EMG), oka (ERG). Magnetski signali iz srca (MKG) i mozga (MEG). Fizika kardiovaskularnog sustava. Mjerenje krvnog tlak invazivnim i neinvazivnim metodama. Mjerenje protoka krvi. Elektrostimulatori srca. Statika i dinamika sila koje utječu na tijelo. Fizika skeleta.

- F.H. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley&Sons, NY, 1986
- F.M. Khan, The physics of radiation therapy, Williams&Wilkins, Baltimore, 1994
- H.E. Johns, J.R. Cunningham, The physics of radiology, 4th ed., Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, USA, 1983
- Pačić i G. Pačić, Osnove radijacione dozimetrije i zaštite od zračenja, Sveuč. u Zagrebu, Liber, 1983
- Šantić, Biomedicinska elektronika, Školska knjiga, Zagreb, 1995
- R. Cameron et al., Physics of the body, The Medical Physics Publishing (MPP), Cogiti Books, Madison, USA, 1992
- J.T. Bushberg, J.A. Seibert, E.M. Leidholdt, J.M. Boone, The essential physics of medical imaging, Williams & Wilkins, Baltimore, 1995

2477	ENERGIJA	0+0	2+0
2478	SEMINAR IZ ENERGIJE	0+0	1+0

Rad, energija, snaga. Primarni oblici energije i njihove osnovne značajke. Proizvodnja, potrošnja, rezerve u Hrvatskoj i svijetu. Pretvorba oblika enei. Proces, uređaji, strojevi, postrojenja. Prijevoz, prijenos i skladištenje oblika energije. Energija i društvo: utjecaj na zdravlje i okoliš, troškovi i cijene, oc razvoj. Seminarom se proširuje i nadopunjuje gradivo, te kvantitativno obrađuju primjeri iz ovog područja.

- V. Knapp i P. Kulišić, Novi izvori energije, Školska knjiga, Zagreb, 1991
- B. Udovčić, Energetika, Školska knjiga, Zagreb, 1993
- B. Labudović (ur.), Obnovljivi izvori energije, Energetika Marketing, Zagreb, 2002
- G. Boyle, B. Everett and J. Ramage, Energy Systems and Sustainability, Oxford Univ. press, Oxford, 2003

2479	ASTROFIZIKA 1 - FIZIKA ZVIJEZDA	2+0	0+0
2480	SEMINAR IZ ASTROFIZIKE 1	1+0	0+0

Osnovni podatci o zvijezdama. Prijenos zračenja: jednadžba prijenosa i njezino rješenje. Prijenos zračenja u zvjezdanim atmosferama. Funkcije izv Eddingtonova aproksimacija. Jednadžbe modela zvjezdanih atmosfera. Fraunhoferov spektar. Vodikove linije. Vodikova konveksijska zona. Zvijezda kromosfere i korone. Zvijezdani vjetrovi. Seminar: numerički proračuni modela zvjezdane atmosfere.

- E. Bohn-Vitense, Introduction to Stellar Astrophysics, Vol.2, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1989

2481	ASTROFIZIKA 2 - GALAKTIKE	0+0	2+0
2482	SEMINAR IZ ASTROFIZIKE 2	0+0	1+0

Morfološka klasifikacija galaksija. Fotometrijska svojstva galaksija. Razvoj zvijezda. Inicijalna funkcija mase. Sinteza elemenata. Razvoj zvjezdanih populacija. Skupovi zvijezda (kuglasti skupovi, otvoreni skupovi). Kozmička skala daljina (absolutni i relativni pokazatelji daljina; rezultati). Među zvijezda tvar galaksija. Galaksija Mliječni Put (struktura, kinematika zvijezda, disk i halo, modeli, nastanak i razvoj). Kinematika zvijezda u spiralnim i eliptički galaksijama (tamna tvar, središnje crne rupe, spiralna struktura). Interakcija galaksija. Nastanak galaksija. Aktivne galaksije (kvazari, aktivne galakti jezgre). Jata galaksija i velika struktura Svemira. Uvod u opažaku kozmologiju.

- J. Binney, M. Merrifield, Galactic Astronomy, Princeton Series in Astrophysics, Princeton University Press, Princeton, 1998.
- D.A. Ostlie, B.W. Carroll, An Introduction to Modern Astrophysics, Addison-Wesley Publishing Co., Reading, 1986.
- Gilmore, Carswell, The Galaxy, D.Riedel Publ.Co 1988.
- D. Rakoš, Galaksije (interna skripta)

2483	FIZIKA PLAZME I FIZIKA SUNCA	0+0	2+0
2484	SEMINAR IZ FIZIKE PLAZME I FIZIKE SUNCA	0+0	1+0

Temeljna svojstva plazme. Jednočestična, magnetohidrodinamička i dvokomponentna aproksimacija. Kolektivni procesi i kinetička teorija. Valovi. Nestabilnosti. Magnetohidrodinamika Sunca. Ustrojstvo Sunčeve atmosfere. Zračenje plazme Sunčeve atmosfere. Pojave u sunčevoj atmosferi (pje bljeskovi, prominencije). Fizika sustava Sunce-Zemlja.

- E.R. Priest, Solar Magnetohydrodynamics, Riedel, Dordrecht 1982

2485	SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNE FIZIKE	2+0	2+0
------	-----------------------------------	-----	-----

Seminarske vježbe usmjerene sticanju profesionalne prakse u obradi i izlaganju eksperimentalnih rezultata na raznim područjima fizike kao i u korištenju stručne literature i kritičnoj ocjeni objavljenih radova. Boraveći u nekom laboratoriju student opisuje nedavni značajni eksperiment u obliku znanstvenog i iznosi ga na seminaru.

2486	SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE	2+0	0+0
------	-----------------------------	-----	-----

Upoznavanje s raznim područjima teorijske fizike u obliku seminarskih radova, predavanja i diskusija znanstvene i znanstveno-popularne literature. I u diplomski rad i pomoć kod izbora mentora i teme diplomskog rada.

- Časopisi: Scientific American, Physics Today i Physics World.

2487	SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U FIZICI ČVRSTOG STANJA	4+0	4+0
------	---	-----	-----

Studenti izlažu teme koje proširuju znanja iz predmeta Fizika čvrstog stanja, Elektronika, Uvod u fiziku materijala, Statistička fizika, Kvantna statistička fizika, Praktikum iz fizike čvrstog stanja i Elektronički praktikum. Seminar služi također kao priprema za diplomski rad. Literatura se sastoji od napred udžbenika i tekuće znanstvene literature.

2488	SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U ATOMSKOJ I MOLEKULSKOJ	4+0	4+0
------	--	-----	-----

	FIZICI		
--	---------------	--	--

Primjena metoda nerelativističke kvantne mehanike na probleme atomske i molekulske fizike. Raspravljane novih metoda mjerenja, efekata i otkrića. Izrada manjih projekata, uz izlaganje i diskusiju na seminarima.

- udžbenici
- radovi u znanstvenim časopisima i u časopisima Scientific American, Science, La Recherche, i sl.

2489	SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U NUKLEARNOJ FIZICI	4+0	4+0
-------------	--	------------	------------

Odabrane teme iz teorijske i eksperimentalne fizike nuklearne strukture, nuklearnih reakcija, nuklearne statističke fizike i teorije kvantnog i klasičnog kaosa, nuklearne astrofizike, nuklearne fuzije i računalnog modeliranja u nuklearnog fizici.

2490	SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U FIZICI ČESTICA	4+0	4+0
-------------	---	------------	------------

Studenti izlažu teme koje proširuju znanja iz fizike elementarnih čestica, povezuju ih sa znanjem stečenim u ostalim predmetima i olakšavaju izbor t diplomskog rada. Odabrane teme uključuju rezultate najnovijih akceleratorskih i reakceleratorskih pokusa, astro-čestičnu fiziku te vezu fizike čestica kozmologije (kao vodič može poslužiti: I. Picek, Elementarne čestice - iskenje u svemiru tamne tvari, Školska knjiga, Zagreb, 1997.)

2491	PRAKTIKUM ELEKTRONIČKE INSTRUMENTACIJE	0+4	0+0
-------------	---	------------	------------

Program obuhvaća praktičnu nadopunu predavanja iz Mikroelektronike upoznavanjem rada niza elektroničkih krugova, sklopova i uređaja (obveznih izbornih) iz područja analogne i digitalne elektronike u diskretnoj i integriranoj izvedbi.

- H.M. Jones, A practical Introduction to Electronic Circuits, Cambridge University Press 1987
- J. Millman, A. Grabel, Microelectronics, McGraw-Hill, New York 1988
- Štampana uputstva za Praktikum (za internu upotrebu)

2492	NUKLEARNI PRAKTIKUM	0+0	0+4
-------------	----------------------------	------------	------------

Detektori nuklearnog zračenja. G.M. brojač, ionizacijska komora, scintilacijski poluvodički detektori. ApSORPCIJA beta i gama zračenja. Radioaktivnost i zračka. Inducirana radioaktivnost. Comptonovo raspršenje. Beta spektri. Szilard-Chalmersov efekt.

- K. Ilakovac, Nuklearni praktikum (interna skripta)

2493	PRAKTIKUM FIZIKE ČVRSTOG STANJA	0+0	0+4
-------------	--	------------	------------

Studenti vrše mjerenja iz aktualne znanstvene problematike iz područja eksperimentalne fizike čvrstog stanja na Fizičkom odjelu.

- Tiskana uputstva za praktikum (samo za internu upotrebu)

2494	ATOMSKI PRAKTIKUM	0+0	0+4
-------------	--------------------------	------------	------------

Spektrograf s kvarcnom prizmom: analiza atomskih spektara u ultraljubičastom području. Komparator i denzitometar: principi identifikacije atomskih i Spektroskop s rešetkom: analiza oblika spektralnih linija teških elemenata. Ge-detektor: karakteristični roentgenski spektri atoma.

- Upute za rad u praktikumu.

2495	PRAKTIKUM IZ DOZIMetriJE I MEDICINSKE FIZIKE	0+2	0+0
-------------	---	------------	------------

Praktikum iz dozimetrije (održava se na Fizičkom odsjeku PMF-a). Baždarenje monitora pomoću radioaktivnog izvora: a) DR-M3, b) Stildozim. Određivanje vrste ionizirajućeg zračenja i njegovog dometa. Mjerenje kontaminacije površine. Određivanje debljine poluapSORPCIJE i energije radioaktivnog izvora. Filmska dozimetrija (fotometar). Određivanje apSORPCIJE zračenja (proračun štita). Praktikum iz medicinske fizike (održava se na KBC Re Klinika za tumore). Kalibracija ionizacijske komorice i poluvodičkog detektora u 60-Co gama snopu. Mjerenje u vodenom fantomu, postotna dubi doza. Analiza polja zračenja pri uporabi attenuatora za zaštitu vitalnih organa. Proračun zaštitnih zidova za konkretan tlocrt prostorije s radioterapij aparatom. Ultrazvuk u kliničkoj praksi. Uporaba računala i simulatora pri planiranju terapije. Upoznavanje s radom linearnog akceleratora u med Upoznavanje komputorizirane tomografije CT. Evocirani potencijali. Obrada električnih signala iz mozga.

- F.H. Attix, Introd. to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley&Sons, New York, 1986
- F.M. Khan, The physics of radiation therapy, Williams&Wilkins, Baltimore, 1994
- H.E. Johns & J.R. Cunningham, The physics of radiology, C. C. Thomas, Springfield, Illinois, 1983
- Pačić & G. Pačić, Osnove radijacione dozimetrije i zaštite od zračenja, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Liber, Zagreb, 1983
- Šantić, Biomedicinska elektronika, Školska knjiga, Zagreb, 1995
- R. Cameron et al., Physics of the body, The Medical Physics Publishing (MPP), Cogiti Books, Madison, USA, 1992

2496	ASTROFIZIČKI PRAKTIKUM	0+4	0+0
-------------	-------------------------------	------------	------------

Spektralna klasifikacija zvijezda. Periodičnost u vremenskim nizovima. Radikalne brzine. Elementi spektroskopske dvojnje zvijezde. Rotacijska brzina zvijezda. Efektivna temperatura zvijezda. Ekscitacijska temperatura. Zastupljenost elemenata u zvjezdanim atmosferama.

- K. Pavlovski, Astrofizički praktikum (priručnik), interna skripta, Zagreb, 1998.

2497	FIZIKALNA KOZMOLOGIJA	2+0	0+0
-------------	------------------------------	------------	------------

2498	SEMINAR IZ FIZIKALNE KOZMOLOGIJE	1+0	0+0
-------------	---	------------	------------

Svemirski orijentiri i kozmološko načelo. Opažačka kozmologija i ekspanzija svemira. Veza geometrije i gravitacije – Einsteinova opća teorija relativiteta. Friedmannovi kozmološki modeli. Rješavanje Einstein – Friedmannovih jednačbi. Standardni model velikog praska i struktura ranog svemira. Veza f elementarnih čestica i kozmologije. Problemi modela velikog praska i inflacijska kozmologija.

- J.V. Narlikar, Introduction to cosmology, Cambridge University Press, 2nd ed. 1993
- M. Ross, Introduction to cosmology, John Wiley and Sons Ltd., 2nd ed. 1997
- I. Bergström and A. Goobar, Cosmology and Particle Astrophysics, John Wiley and Sons Ltd. 1999

2499	FIZIKA PLAZME	0+0	2+0
-------------	----------------------	------------	------------

2500	SEMINAR IZ FIZIKE PLAZME	0+0	1+0
-------------	---------------------------------	------------	------------

U kolegiju se razmatraju temeljna svojstva plazme: prijelazne pojave u magnetskim i električnim poljima, jednočestična aproksimacija, magneto-hidrodinamički model plazme.

2501	METODIKA NASTAVE INFORMATIKE	2+2	0+0
-------------	-------------------------------------	------------	------------

2502	PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE INFORMATIKE	0+0	0+4
-------------	--	------------	------------

Didaktički principi. Logičko-misaoni principi. Makro- i mikroplaniranje nastavne građe. Strukturni momenti i tipovi nastavnog sata. Metode nastavnog i Nastavna sredstva i pomagala. Didaktičke teorije i njihova primjena. Alati za prezentacije - "Powerpoint.". Poteškoće kod učenja informatičkih sadrž njihovo prevladavanje. Psihološki tipovi i informatičko obrazovanje. Metode kojima se provjerava stupanj stečenog znanja i prati napredak učenika. Priprema nastavnika za sat. Organizacija i analiza nastavnog sata. Praćenje nastavnog sata. Nastava pojedinih područja iz informatike u osnovnoj i srednjoj školi. Principi istraživanja u informatičkom obrazovanju. Konačna ocjena sastoji se od dva dijela: ocjene s vježbi (60%) i ocjene sa završnog i (40%). Tijekom cijelog semestra izrađuju se manji projekti koji ulaze u ocjenu praktikumima. Za svaku temu po jedan projekt što ukupno iznosi oko pet m

- projekata. Da bi pristupio završnom ispitu student je dužan samostalno izraditi program kojeg će odrediti predmetni nastavnik.
- Članci iz časopisa: ACI/SIGCSE Bulletin, Journal of Research in Computing in Education, Journal of Educational Computing Research.
 - Zbornici sa SIGCSE simpozija.
 - Udžbenička građa za osnovnu i srednju školu.

2503	PRAKTIKUM IZ EKSPERIMENTALNE NASTAVE FIZIKE (prof. fiz. i inform.)	0+4	0+0
------	--	-----	-----

Studenti sami sastavljaju uređaje i izvode pokuse koje će izvoditi kao nastavnici u školi ili koje će izvoditi njihovi učenici u laboratorijskom radu.

- Kartoteka pokusa za Praktikum eksperimentalne nastave fizike. Vernić-Mikulčić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1987.
- Mikulčić-Vernić, Praktikum eksperimentalne nastave fizike (Optika i uvod u fiziku atoma), Sveučilište u Zagrebu 1966.
- Udžbenici i priručnici iz fizike za osnovnu i srednju školu.

2504	MREŽE RAČUNALA	2+1	3+2
------	-----------------------	-----	-----

Organizacija računalnih mreža. Povezivanje otvorenih sustava: komunikacijski modeli. Funkcionalnost slojeva davaoca usluga prijenosa. Modemi. Dodjela medija. Lokalne i gradske mreže. Oporavak od pogrešaka. Upravljanje protokom. Usmjeravanje. Povezivanje podmreža. Poslovanje spojenih mreža. Funkcionalnost slojeva korisnika usluge prijenosa. Usklađivanje procesa. Prikaz podataka. Sigurnosni aspekti. Karakteristične primjene, definicija objektnim modelom. Višemedijska komunikacija. Poslovanje računalnim mrežama.

- A. S. Tanenbaum: Computer Networks, 3rd Ed., Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 1996
- D. E. Comer: Internetworking with TCP/IP. Vol. 1: Principles, Protocols, and Architecture, 2nd Ed. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1991
- B.O. Szuprowicz: Multimedia Networking, McGraw-Hill Publishing Company, New York, 1995

2505	KORISNIČKA SUČELJA	0+0	1+2
------	---------------------------	-----	-----

Međudjelovanje čovjeka i računala pomoću korisničkog sučelja. Uloga korisničkog sučelja unutar cjelokupnog programa. Zahtjevi na korisničko sučelje grafika, nekoliko načina zadavanja iste zapovjedi, višestruke ulazne sprave (najčešće tastatura i miš), korisnik može zadati zapovjed u bilo kojem trenutku izvršenja programa, brza povratna veza o primitku i razumijevanju zapovjedi. Nužnost redizajniranja sučelja nakon korisničkog testiranja – uporaba alata omogućujuju jednostavnu implementaciju. Tijekom predmeta će svaki student izraditi dva projekta koji će biti ocijenjeni. Ocjena projekata će imati veliku udjela u završnoj ocjeni.

- S. Treu, User Interface Design: A Structured Approach. New York: Plenum Press, 1994
- J.A. Waterworth, Multimedia Interaction with Computers: Human Factors Issues. New York: Ellis Harwood, 1992
- S. Fowler, V. Stanwick. The GUI Style Guide. Boston: AP Professional, 1995
- W.O. Galitz, User-Interface Screen Design. Boston: QED Pub. Group, 1993

2506	INTERDISCIPLINARNA PRIMJENA INFORMATIKE I PRAKTIKUM	0+0	1+2
------	--	-----	-----

Jednosedmestralni predmet s naglaskom na praktičnom radu. Predmet se sastoji od niza poznatih primjera primjene računala u različitim znanostima tako imamo primjere iz fizike, elektronike, kemije, meteorologije, ekologije, brodarstva, medicine, geografije, ekonomije te književnosti.

- Predrag Cvitanović, Universality in chaos

2507	PROGRAMSKA OKRUŽENJA (VBA VIZUALNI ALATI, UDRUŽIVANJE APLIKACIJA)	1+2	0+0
------	--	-----	-----

Jednosedmestralni kolegij usmjeren praktičnom radu. Predlaže se satnica 1+2, dakle na jedan sat teorijskih razmatranja dolazi 2 sata vježbi u računalnoj učionici. Kolegij je razdijeljen na dvije glavne teme koje su zastupljene u omjeru 1:1 u korist VBA programiranja tako da je prva tema (DDE i OLE) uvo napredno korištenje aplikacija poput MS Worda i MS Excela koje se razrađuje u drugoj temi. Značajka prvog dijela je razvijanje osjećaja za priručnik računalnog medija te načine razvijanja moćnih programskih sustava koncepcijom orijentacije korisnika prema dokumentu, a ne prema aplikaciji i datci Dokument kao objekt može objedinjavati više datoteka načinjenih različitim programskim paketima, a da se prema korisniku prikazuje kao neodjeljive cjeline. U drugoj temi – VBA programiranju – ulazi se u napredne tehnike korištenja pojedinih programskih paketa i njihova povezivanja. Popularni programski jezik Visual Basic postaje moćno upravljačko sučelje između korisnika i aplikacije. Neovisno o programskom paketu VBA jezik je za korisnika isti, jedino što se mijenja jest objektni model konkretne aplikacije. Ne samo da su putem njega korisniku dostupne sve mogućnosti dane aplikacije, već pruža sve što pruža i standardni programski jezik Basic te ga se na taj način može shvatiti kao proširenje standardnog jezika alatima i objektima moćne aplikacije. Kada se još doda i OLE tehnika povezivanja i komunikacija aplikacija od Basica dobivamo moćan alat za rješavanje i najsloženijih problema se mogu javiti u primjeni. Na nekoliko primjera i u završnom radu student upozna pravi snagu koju sa sobom nose aplikacije koje će se koristiti (MS Word i MS Excel). U ovom kolegiju se pretpostavlja dobro poznavanje osnovnih načina uporabe tih aplikacija (obrađeno na prvoj godini u okviru predmeta "Obrađena teksta i proračunske tablice"), a namijenjen je trećoj godini studija.

- Microsoft Office 97/Visual Basic Programmer's Guide, Microsoft Press 1997.
- Skripta za predavanja, predavač predmeta
- EXCEL 5, Napredne tehnike, J. Walkenbach, Znak

2508	BIOENERGETIKA	2+1	0+0
------	----------------------	-----	-----

Mjesto i uloga bioenergetike u znanosti. Povezanost biokemijskih reakcija i termodinamika neravnotežnih procesa. Membrane i membranski proteini. Kemijsko-osmotska teorija. Struktura i djelovanje bakteriorodopsina, citokroma c oksidaze, fotosintetskog reakcijskog centra i ATPaze. Predviđanje transmembranske topologije protonskih crpki i voltažnih kanala. Korelacija membranske aktivnosti i hidrofobnog momenta polipeptida. Mjerenje protonske sile. U tijeku predmeta svaki će student izraditi jedan projekt i dobiti ocjenu. Ocjena završnog ispita odražavat će (50%) i uspjeh u izradi projekta.

- D. Juretić, Bioenergetika – rad membranskih proteina, Informator d.d., Zagreb 1997.
- D. A. Harris, Bioenergetics at glance, Blackwell Science, Oxford, 1995.
- S. H. White, Membrane protein structure, Oxford Univ. Press, New York 1994.
- S. R. Caplan i A. Essig, Bioenergetics and linear nonequilibrium thermodynamics. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA 1983.

2509	BIOINFORMATIKA	0+0	1+2
------	-----------------------	-----	-----

Ovaj jednosedmestralni kolegij ima naglasak na praktičnom radu u računalnoj učionici gdje će svaki student imati pristup Internetu. Prvi uvodni dio odgovara na pitanje što su to sekvencije i kakve se informacije mogu iz njih izvući uporabom računala. Drugi dio ističe razna pitanja o proteinima – i postavlja takva pitanja i od kojih WWW servera tražiti odgovore. Treći dio se bavi analizom sekvencija membranskih proteina. Četvrti dio proširuje intenzivno dostupna saznanja preko Interneta o interakcijama proteina i njihove okoline: stanice, organa, organizma i ekološkog sustava. Za svaki od četiri dijela student će izraditi projekt i dobiti ocjenu. Ocjena završnog ispita će uglavnom (60%) odražavati uspjeh u izradi projekata. Tijekom prve godine nastave, nastavnik će napisati skripta za kolegij i prilagoditi ih prikazu na WWW.

- S. R. Swindell, R. R. Miller, G. S. A. Myers, Internet for the Molecular Biologist. Horizon Scientific Press, Portland, Oregon 1997
- D. Juretić, Bioenergetika – rad membranskih proteina, Informator d.d., Zagreb 1997

2510	SLUČAJNI PROCESI U SUSTAVIMA	0+0	3+1
------	-------------------------------------	-----	-----

Slučajni kontinuirani i diskretni signali. Korelacija i spektar snage. Nelinearne transformacije signala. Određivanje korelacijskih funkcija i spektra signala Slučajni signali u linearnom sustavu. Korelatori i spektralni analizatori. Modeliranje i karakterizacija šuma. Faktor šuma pojačala. Optimizacija prilagodbe i ostali postupci za minimiziranje šuma. Generatori šuma i mjerenje. Ekstrakcija signala korelacijom. Optimalna filtracija. Wienerov filter. Prilagođeni i Detekcija signala. Primjeri iz primjena u različitim disciplinama.

- P.Z. Peebles, "Random Variables and Signal Principles", 2. izdanje, Mc Graw Hill, New York
- A. Papoulis: "Probability, Random variables, and Stochastic Processes", Mc Graw Hill, New York

2511	RAČUNALNE SIMULACIJE U MEDICINI	0+0	1+2
------	---------------------------------	-----	-----

Program je orijentiran prikazu primjene informatičkih tehnologija u medicini na primjeru nekoliko stvarnih uporaba. Kolegij će se odvijati u suradnji s Medicinskim fakultetom. Kolegij je razdijeljen na četiri dijela: dijagnostika i liječenje, vizualizacija, baze podataka i ekspertni sustavi i komunikacije. Konačna ocjena sastoji se od dva dijela: ocjene s vježbi (60%) i ocjene sa završnog ispita (40%). Tijekom cijelog semestra izrađuju se manji projekti ulaze u ocjenu praktikumima. Za svaki dio se izrađuje po jedan projekt što ukupno iznosi četiri projekta. Da bi pristupio završnom ispitu student je duž samostalno izraditi sve projekte. Tijekom prve godine, predavač će napisati skripta za kolegij i prilagoditi ih prikazu na WWW-u. Literatura je alterna pomagač u izvođenju nastave.

- Virtual (computed) Endoscopy: Development and evaluation using the Visible Human Datasets, R.A. Robb, Mayo Foundation/Clinic, 1996
- Computer Aided Surgery and Treatment Planning at the Mayo Clinic, Richard A. Robb, Jon J. Camp, Dennis P. Hanson, Mayo Foundation/Clinic, Rochester, 1997
- DICOM Cook Book, Bas Revet, PHILIPS Medical Systems, Rochester, 1997
- Analyze AVW, User's Guide, Mayo Foundation/Clinic, 1997
- 3D Viewnix User's Guide, MIPG University of Pennsylvania, 1995

2512	NEURONSKE MREŽE	2+1	0+0
------	-----------------	-----	-----

Biološki neuron. Umjetni neuron. Vrste umjetnih neuronskih mreža. Učenje neuronske mreže. Primjena. Algoritam učenja višeslojne neuronske mreže. Povratno rasprostiranje pogreške mreže. Neuronske mreže s radialnim baynim funkcijama. Grossbergovo i Hebbovo pravilo učenja. Kohenenove i Hopefieldove neuronske mreže. Algoritam učenja dinamičke neuronske mreže. Ocjena uspješnosti algoritama učenja. Primjeri primjena statičkih i dinamičkih neuronskih mreža. Identifikacija dinamičkih sustava neuronskim mrežama. Ostale neuronske mreže. Poopćenje modela neuronskih mreža.

- B. Novaković, D. Majetić i M. Široki, Umjetne neuronske mreže, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb 1998
- J.M. Zurada, Artificial Neural Systems, West Publishing Company, New York, 1992

2513	FIZIKA METALA I SLITINA (prof. fiz. i infor., prof. fiz. i tehn. s infor.)	2+1	0+0
------	---	-----	-----

Mertalna beza, normalni, plemeniti i prijelazni metali, binarne slitine, energija formacije. Strukture metala: kemijski faktori (veze) i geometrijski faktori (koordinacija, popunjenost, slaganje, polimorfizam). Nedeaktivne metode određivanja strukture i mikrostrukture (roentgenska i elektronska difrakcija domene, čvrste otopine (geometrijski faktori), defektne strukture, pogreške u slijedu mrežnih ravnina, metastabilne strukture, uređenje dugog i kratkog dosega u čvrstim otopinama, metalna stakla, (termodinamički uvjeti stvaranja, metode, svojstva, primjena), intermedijarni i intermetalni spojevi. Mikrostrukture: točkasti defekti, dislokacije, nanokristalni materijali (osnovni pojmovi, atomska struktura nanokristala, metode dobivanja). Fazni dijagrami termodinamičke osnove, eutektički, peritektički sustavi, eksperimentalne metode određivanja faznih dijagrama, metastabilna stanja i metastabilni fazni dijagrami. Difuzija u metalima i slitinama, fazne pretvorbe (difuzijske i nedifuzijske-martenzitne). Mehanička svojstva metala i slitina: kinetika transformacije očvršćavanje raspadom čvrstih otopina, precipitacijama i deformacijom.

- R.W. Cahn & P. Haasen: Physical Metallurgy, North-Holland, Amstredam, 1996.

2514	FIZIKA POLUVODIČA (prof. fiz. i infor., prof. fiz. i tehn. s infor.)	0+0	2+1
------	--	-----	-----

Elementarna definicija poluvodiča, važniji rani radovi i kemijski pristup poluvodljivosti. Zonska teorija poluvodiča. Vlastiti i nevlastiti poluvodiči. Porijeklo klasifikacija defekata. Kontrolirano uvođenje defekata. Koncentracija nositelja naboja u toplinskoj ravnoteži. Tipovi poluvodiča i kompenzacija. Rasprše nositelja naboja i transportna svojstva poluvodiča. Električna vodljivost, termoelektromotorna sila i Hallov efekt. Rekombinacija nositelja naboja. Optička svojstva poluvodiča. Absorpcija zračenja i fotovodljivost. Eksperimentalno određivanje osnovnih parametara poluvodljivosti. Električne i optičke metode vrste poluvodiča. Elementarni poluvodiči, poluvodički spojevi. Kristalni, amorfni i staklasti poluvodiči. Superrešetke.

- B. Sapoval, C. Hermann, Physics of Semiconductors, Springer Verlag, New York, 1995

2515	PRAKTIKUM IZ FIZIKE ELEMENTARNIH ČESTICA	0+0	0+4
------	--	-----	-----

Detekcija zračenja uporabom scintilacijskog detektora, Čerenkovljeva detektora, mnogožičane proporcionalne komore i vertikalne posmične komore. Koincidijska mjerenja. Brza elektronika. Fizičko-programski sklop za sakupljanje i pohranu podataka u računalu. Poluživot miona. Pozitroni. Magne moment miona. Brzina i raspad miona iz svemirskog zračenja. Obrada i analiza podataka i pogrešaka.

- D. H. Perkins: Introduction to High Energy Physics, Cambridge University Press, Cambridge 2000
- B. Rossi: Cosmic Rays, McGraw-Hill, 1964
- W.R. Leo: Techniques for Nuclear and particle Experiments, Springer Verlag, 1987
- P.R. Bevington, D.K. Robinson: Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, McGraw Hill, 1992

2801	TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	2+2	2+2
------	------------------------	-----	-----

Pribor za izradu tehničke dokumentacije, tehničke norme, crte, omjeri crtanja, formati papira, tehničko pismo, projiciranje (prostorno i ortogonalno), pojednostavnjenja i preporuke pri predočavanju oblika, kotiranje, definiranje obradbe i površinske hrapavosti, tolerancije idosjedi, tolerancije oblika i položaja, simboli, vrste i oprema tehničke dokumentacije.

- Z. Herold: Inženjerska grafika - Tehničko crtanje, Inženjerski priručnik I, Školska knjiga - Zagreb, 1996
- Č. Koludrović, I. Koludrović-Harbić, R. Koludrović: Tehničko crtanje u slici s kompjutorskom aplikacijama, Autorska naklada Koludrović, Rijeka, 15

2802	ELEMENTI I MEHANIZMI STROJEVA	2+1	2+2
------	-------------------------------	-----	-----

Osnove tehničke mehanike i čvrstoće: pojam opterećenja silama i momentima, pojmovi naprezanja i čvrstoće. Ravnoteža sila, reakcije, momenti. Statička i dinamička opterećenja. Statička naprezanja, dinamička naprezanja. Statička čvrstoća, dinamička izdržljivost. Sigurnost. Elementi strojeva: elementi za spajanje - nerastavljivi i rastavljivi spojevi, opruge, osovine i vratila, klizni i valjni ležajevi, spojke, osnovne elementa za prijenos snage i gibanja - zupčani, lančani, remenski i tarni prijenos. Osnove i vrste hidrauličkih pumpi.

- Osnove motora s unutarnjim sagorijevanjem: Otto i Diesel motori.
- K.H. Decker, Elementi strojeva, Tehnička knjiga, Zagreb.
- B. Kraut, Strojarski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb.
- Tehnička enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb.

2805	OSNOVE ELEKTROTEHNIKE	3+1	0+0
------	-----------------------	-----	-----

Istosmjerna struja, Ohmov i Kirchhoffovi zakoni, jednostavni i složeni krugovi, snaga i energija istosmjerne struje. Izmjenična struja, pojam omskog, induktivnog i kapacitivnog otpora. Složeni krugovi izmjenične struje, simbolička metoda. Višefazni sustavi, nevezani i vezani sustav, spoj u zvijezdu i tro Snaga trofaznog sustava. Električna mjerenja: jedinice, izražavanje izmjerenih vrijednosti, pogreške, osnovne mjerne metode. Princip analognih i digitalnih instrumenata, mjerenje istosmjernih i izmjeničnih struja, napona, snage i energije. Električni strojevi: podjela i zajednička svojstva. Princip izvedbe, fizikalna slika rada i pogonske karakteristike transformatora, sinhronih, asinhronih i kolektorskih strojeva. Elektromotorni pogoni: osnovni pojmovi, mehaničke karakteristike, radna i kočna stanja, statička i dinamička stanja EMP, vrste EMP, određivanje snage i izbor elektromotora. Elektroenergetika i električne instalacije: proizvodnja, prijenos i razdioba, te potrošnja električne energije. Kućne instalacije i električna rasvjeta.

- Essert, Valter, Osnove elektrotehnike, FSB, Zagreb, 1989
- B. Skalicki, Elektromotorni pogoni, FSB, Zagreb, 1986

2807	AUTOMATIKA	0+0	2+1
-------------	-------------------	------------	------------

Osnove teorije sustava i teorije signala, osnovni koncepti automatskih sustava, matematički opis dinamike sustava, analiza u vremenskom, kompleks i frekvencijskom području, regulacijski uređaji, analiza regulacijskog kruga, stabilnost i točnost regulacije, sinteza regulacijskog djelovanja, osnove vođenja NC/CNC alatah strojeva, osnove robotike, audiorne i praktične vježbe.

- T. Šurina, Automatska regulacija, Školska knjiga, Zagreb, 1981
- T. Šurina, M. Crneković, Industrijski roboti, Školska knjiga, Zagreb, 1990
- V. Kecman, Osnove automatike - Zadaci iz automatske regulacije, Školska knjiga, Zagreb, 1988
- B. Novaković, Regulacijski sistemi, Sveučilišna naklada, Zagreb, 1985

2809	PRAKTIKUM IZ AUTOMATIKE	0+0	0+3
-------------	--------------------------------	------------	------------

Primjena računala, zadatak procesnih računala, konfiguracija digitalnog računala, programiranje digitalnog računala, programski jezik PASCAL, prekid način rada mikroprocesora, algoritam diskretnog PID regulatora, veza računala i procesa (A/D, D/A, I/O), Metrabyte DAS8-PGA kartica, mikroprocesor INTEL 8085, robot RM-501, upravljanje položajem i brzinom koračnog motora, regulacija temperature zraka u cijevi.

- B. Souček, Mikroprocesori i mikroručunala, Tehnička knjiga, Zagreb
- Z. Sobotka, Mikroprocesori i mikroručunala u pitanjima i odgovorima na lak način, The.knjiga, Zagreb
- A.P. Malvino, Elektronika digitalnih računala, Naučna knjiga, Beograd 1981

2811	OSNOVE KEMIJSKOG INŽENJERSTVA	2+1	0+0
-------------	--------------------------------------	------------	------------

Uvod u kemijsko inženjerstvo. Osnovne postavke. Pregled različitih područja kemijskog inženjerstva. Osnove kemijskog reakcijskog inženjerstva. Bilni tvari i energije. Kemijska kinetika reakcija u realnim sustavima. Kemijsko inženjerski aspekti proizvodnje i primjene polimernih i anorganskih nemeta materijala (keramika, staklo, vezivni materijali). Kemijsko inženjerske osnove baznih anorganskih procesa i procesa proizvodnje umjetnih gnojiva. Eko-inženjerstvo.

Vježbe: Seminarski rad. Obilazak proizvodnih postrojenja kemijske industrije.

- M. Peters, Elementary Chemical Engineering, Ed. 2., McGraw Hill, N.Y. 1984
- Z. Gomzi, Kemijski reaktori, HINUS, Zagreb, 1998
- Z. Janović, Polimerizacije i polimeri, HDKI, Zagreb, 1997
- A. Đureković, Cement, cementni kompoziti i dodaci za beton, ŠK. Zagreb, 1996
- V. Sanchelli, Chemistry and Technology of Fertilizers, Reinhold Publ. Co. N.Y. 1993
- A. R. West, Solid state chemistry and its applications, J. Wiley&Sons Ltd.,N.Y. 1984

2815	KONSTRUIRANJE POMOĆU RAČUNALA	2+0	0+2
-------------	--------------------------------------	------------	------------

Predavanja: Struktura CAD-sustava. CAD kao podsustav CIM-sustava. Proizvod i njegove značajke kao cilj modernog procesa konstruiranja (kvalitet-cijena-rok). Proizvod kao sustav (struktura, definiranost). Proizvod kao podsustav - konstrukcijske značajke (tehnološkičnost, tržišnost, eksploataбилnost, itd.). Tri osnovna modaliteta u procesu konstruiranja (sinteza, analiza, simulacija). Genezna konstrukcije - varijabilnost - optimalizacija Algoritmi konstruiranja. Nezavisne i zavisne varijable. Modeliranje. Software CAD - sustava.

Vježbe: Dopunska znanja programiranja. Primjena računalne grafike. Specifičnosti CAD-programiranja. Samostalna izrada jednog CAD-programa.

2816	OSNOVE TEHNOLOGIJE PROMETA	2+1	0+0
-------------	-----------------------------------	------------	------------

Pojam i funkcija tehnologije prometa. Problemi fizičke i virtualne mobilnosti. Načini prijevoza i prijenosa ljudi, roba i informacija. Klasifikacija modova transporta i prometne grane. Mrežni operatori i davatelji usluga. Prijevozna sredstva i mrežna infrastruktura kopnenog prometa. Cestovni promet. Željeznički promet. Zračni promet. Vodni promet. Cjevovodni transport. Unutrašnji transport. Logistički sustavi. Tehnologija prijenosa pojedinačnih adresiranih pošiljaka. Sigurnost i kontrola prometa. Prometna telematika i Inteligentni transportni sustavi (ITS).

- I. Bošnjak: Teorijske osnove tehnologije prometa. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu 2000
- I. Bošnjak: Inteligentni transportni sustavi. Fakulteta za pomorstvo in promet Univerze in Ljubljani, 2002.
- I. Bošnjak: Osnove tehnologije prometa (u pripremi) Prirodoslovnomatematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- C.S. Papacostas: Transportation Engineering and Planning. Prentice Hall Int., 1992

2817	OSNOVE TEHNOLOGIJE TELEKOMUNIKACIJA	0+0	2+1
-------------	--	------------	------------

Sustavni pristup proučavanju komunikacijskog fenomena i tehnologije telekomunikacija. Načini mrežnog prijenosa informacija. Pregled razvoja telekomunikacijske tehnike i tehnologije. Poopćeni model telekomunikacijske mreže. Nosive mrežne usluge i telesluge. Tehnologija telefonskog prometa. Tehnologija telegrafskog i telematskog prometa. Promet i usluge pokretnih mreža prve, druge i treće generacije (NMT, GSM, UMTS). Uslu Interneta. Javni mrežni operatori i davatelji usluga. Privatne i posebne funkcionalne mreže. Trendovi razvoja telekomunikacijske tehnologije.

- I. Bošnjak: Telekomunikacijski promet I. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001
- Š. Mrvelj i I. Bošnjak: Zbirka zadataka iz telekomunikacijskog prometa. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2000
- I. Bošnjak: Tehnologija telekomunikacijskog prometa II. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2000
- Ericsson and Telia: Understanding Telecommunications. Studentlitteratur, 1998

2821	UVOD U GRADITELJSTVO	2+1	0+0
-------------	-----------------------------	------------	------------

Graditeljstvo u predhistoriji. Arhitektura, gradovi i kanali Mezopotamije. Egipatski hramovi i grobovi. Kretsko-mikenska kultura. Antika: Rimljani - inge antike. Graditeljstvo starokršćanskog razdoblja Bizanta i romanike. Svodovi i upornjaci gotskih katedrala. Arhitektura, utvrde i gradovi renesanse. Ba rokoko i klasicizam. Industrijska revolucija. Veliki inženjeri i arhitekti XX stoljeća. Ceste, željeznice i vodogradnje XX stoljeća. Mostovi: zidani, betons armirano-betonski i čelični.

- Likovna enciklopedija (Arhitektura), Leksikografski zavod, Zagreb, 1984

2822	RAČUNALNE MREŽE	2+2	0+0
-------------	------------------------	------------	------------

Mreže računala, topologija, protokoli. Lokalna računalna mreža, poslužitelj, korištenje zajedničkih uređaja, postavljanje lokalne mreže. Inernet, priključ na Internet (trajno, modemska). Usluge Interneta (elektronička pošta, news, ftp, korištenje udaljenog računala...)

- Networking essential, Microsoft Press 1997.

2823	POVIJEST TEHNIKE	0+0	2+1
-------------	-------------------------	------------	------------

2824	VIŠI RAČUNALNI PRAKTIKUM	0+3	0+0
-------------	---------------------------------	------------	------------

Osnove HTML jezika, izrada WWW stranica. Multimedijalne prezentacije, programski paketi. Stolno izdavaštvo, programski paketi.

- D. Petrić, Naučite HTML i oblikujte sami efektne WWW stranice, Znak, Zagreb, 1997.
- Priručnici programskih paketa

2825	RAČUNALO U POKUSU	2+1	0+0
-------------	--------------------------	------------	------------

Pretvorbe neelektričnih veličina u električne. Osjetila i pretvorbene pojave (termoelektrične, fotoelektrične, magnetoelektrične...). AD i DA pretvornici, međusklopovi, Standardi prijenosa podataka. (IEEE-488 standard, RS-232). Obrada podataka.

- J. Fraden, Handbook of modern sensors, Springer, New York, 1996
- Instrument communication handbook, Iotech, Cleveland, 1991

2892	MATERIJALI	2+1	0+0
------	------------	-----	-----

Upoznavanje sa svojstvima materijala koji se pojavljuju u primjeni. Klasifikacija materijala: kovine, keramike, polimeri i kompozitni materijali. Kristaln djelomično kristalne i nekristalne strukture materijala. Defektnost kristalnih struktura i mikrostruktura materijala. Ravnotežne i metastabilne faze. Određivanje ravnotežnih i metastabilnih faznih dijagrama. Fazne pretvorbe 1. i 2. reda i njihova povezanost s Gibbsovom slobodnom energijom. Difi atoma i energija aktivacije procesa. Difuzijske i nedifuzijske fazne pretvorbe. Kinetika strukturnih pretvorbi. Povezanost svojstava materijala i strukture Metode određivanja strukture i svojstava materijala: nerazarajuće i razarajuće. Elastična i plastična svojstva materijala. Elektronska (električna i magnetska) svojstva. Izbor materijala za određenu namjenu.

- R.E. Hummel: Understanding Materials Science/ History – Properties – Applications; Springer-Verlag, New York, 1998
- W.D. Callister, Jr.: Materials Science and Engineering/ An Introduction, 6th ed., CD-ROM included; Wiley and Sons, New York, 2003
- W.D. Callister, Jr.: Fundamentals of Materials Science and Engineering/An Interactive/e-Text/, CD-ROM included; Wiley and Sons, New York, 2010
- T.H. Courtney: Mechanical Behavior of Materials, 2nd ed.; McGraw-Hill, Boston, 2000
- R.E. Hummel: Electronic Properties of Materials, 3rd ed.; Springer-Verlag, New York, 2001

2897	METODIKA NASTAVE TEHNIKE S INFORMATIKOM	2+0	2+0
------	---	-----	-----

Konceptija nastave tehnike, tehničkog odgoja i obrazovanja u nastavi i dodatnim oblicima rada. Uloga informatike u suvremenoj tehnici i nastavi. Oj didaktičke, ergološke i kibernetičke metode u nastavi tehnike i pri radu učenika na računalima. Suvremena nastavna komunikacija i nova nastavna tehnologija u nastavi tehničke kulture. Analiza nastavnog programa i metodički pristup tehnici i informatici. Nastavni ciljevi, realizacija i verifikacija postignutog uspjeha. Sustavni i egzemplarni pristup nastavnom gradivu. Algoritamski i problemski pristup gradivu. Uvod u istraživački rad iz nastave tehnike.

2898	SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE TEHNIKE S INFORMATIKOM	2+0	2+0
------	--	-----	-----

Priprema i izvođenje nastave tehničke kulture u učionici, radionici i računalom praktikumu. Praćenje predavanja i analiza nastavnog sata. Analiza nastavnog plana i programa tehničke kulture te izbornih tehničkih i informatičkih programa. Formuliranje nastavnih ciljeva i zadaća nastave. Izrada isp postupaka za nastavnu cjelinu. Izrada tehničke dokumentacije i postavljanje algoritama za rješenje odabranih tehničkih problema na klasičan način pomoć računala. Postavljanje i traženje rješenja problemskih zadataka za odabranu tehničku cjelinu.

2899	PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE TEHNIKE S INFORMATIKOM	0+4	0+4
------	--	-----	-----

Priprema nastavne jedinice i didaktičkog materijala na klasičan način i uz pomoć računala. Izrada metodički oblikovanog (integriranog) nastavnog te prema taksativno definiranom nastavnom cilju (s crtežima i radnim zadaćama). Skaniranje crteža i njihova obrada na računalu radi primjene u nastavi Komuniciranje uz pomoć računala. Pripremanje i izvođenje praktičnog rada iz obrade materijala. Metodički oblikovane vježbe i izvođenje trodimenzij projektiranja, vježbe iz tehničkog crtanja, montažno-demontažne vježbe iz mehanike, pneumatike, elektrotehnike, elektronike ili računalne tehnike. Metodičko oblikovanje rada na računalu (elementi programiranja i upotreba jednostavnijih programa za izvođenje nastave tehnike i računalnih progr za opću uporabu). Izrada programirane nastavne sekvence s provjerom znanja. Metodičko oblikovanje vježbe rukovanja tehničkim uređajem i računa sklopom.

1	GORIVNI CIKLUS	3+1	0+0
1	NUKLEARNE ELEKTRANE	0+0	3+1
1	SIGURNOST NUKLEARNIH ELEKTRANA I PROPISI	2+1	2+1

i Ovi se predmeti predaju na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, prema njihovom nastavnom programu.

Formatted: Font: 26 pt, Font color: Auto

4.2.4. KEMIJA

Formatted: Font: 26 pt, Not Bold, Not Italic, Font color: Auto

NAZIV KOLEGIJA: MATEMATIKA 1		
AUTOR(I) PROGRAMA: dr. sc. Goran MUIĆ, izv. prof.; PMF Matematički odsjek		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA		
GODINA STUDIJA:	1.	
SEMESTAR STUDIJA:	2.	
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE

predavanja	4	nastavnik
vježbe / seminar	3	asistent
laboratorijske vježbe		
ECTS BODOVI: 8		
CILJ KOLEGIJA: Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama linearne algebre i diferencijalnog računa funkcija jedne varijable te primjenama na razne probleme optimizacije, aproksimacije i linearizacije. Naglasak je na što više primjera i primjena, te na intuitivnom zaključivanju grafičkom predočavanju. Izbjegava se matematički formalizam.		
NASTAVNI SADRŽAJI (raspored po tjednima): <ol style="list-style-type: none"> 1. Brojevi pravac; Aproksimacija realnog broja decimalnim brojem. Granični procesi 2. Osnove linearne algebre: vektori, baza, koordinatizacija, skalarni, vektorski i mješoviti produkt vektora u trodimenzionalnom prostoru. 3. Analitička geometrija prostora: Jednadžba ravnine u prostoru, jednadžba pravca prostoru. 4. Sustavi linearnih jednadžbi, Gaussov algoritam, determinante, Cramerovo pravilo 5. Grafovi i svojstva elementarnih funkcija: polinomi, racionalne funkcije, trigonometrijske funkcije, eksponencijalna funkcija, logaritamska funkcija. 6. Grafovi i svojstva elementarnih funkcija: ciklotometrijske funkcije, hiperboličke funkcije i opća potencija. 7. Nizovi i redovi: definicija i osnovna svojstva, konvergencija, kriteriji konvergencij 8. Derivacije funkcije i linearizacija nelinearnih problema; pojam tangente i brzine u mehanici. 9. Diferencijalni račun: osnovna svojstva derivacija i tablične derivacije. 10. Pojam derivacija višeg reda i primjene na aproksimaciju funkcija polinomima. Približni račun i ocjena greške aproksimacijom Taylorovim polinomom n-tog stupnja. Taylorov red. 11. Problemi optimizacije funkcija jedne varijable. Ekstremi funkcija. Test drugom derivacijom. 12. Ispitivanje toka funkcije pomoću derivacija: ekstremi, intervali rasta i pada, crtan 		

Formatted: Bullets and Numbering

<p>grafova.</p> <p>13. Ispitivanje toka funkcije pomoću derivacija: ekstremi, intervali rasta i pada, konveksnost i konkavnost, asimptotičko ponašanje funkcija. L'Hospitalovo pravilo</p>
<p>OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Aktivno sudjelovanje studenata u izradi zadataka na vježbama i izrada domaćih zadaća.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS:</p> <p>Sudjelovanje u radu barem 75 % vježbi tokom semestra.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA:</p> <p>Pismeni i usmeni ispit.</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI :</p> <p>nema</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA:</p> <p>B.P. Demidovič: <i>Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.</p> <p>S. Kurepa: <i>Matematička analiza I</i>, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.</p> <p>S. Kurepa: <i>Uvod u linearnu algebru</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1975.</p>
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <p>F. Ayres, E. Mendelson: <i>Differential and Integral Calculus</i>, Schaum's Outline Series, New York, 1990.</p>

NAZIV KOLEGIJA: FIZIKA 1		
AUTOR(I) PROGRAMA: dr. sc. Krešo ZADRO, izv. prof., PMF-Fizički odsjek		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe / seminar	2	asistent
ECTS BODOVI: 8		
CILJ KOLEGIJA: Stjecanje bitnih znanja iz fizike (temeljni fizikalni koncepti, fizikalne pojave u priroci neophodna za nastavak studija.		
NASTAVNI SADRŽAJI: Klasična mehanika. Opis gibanja (položaj, brzina, ubrzanje). Newtonovi zakoni. Sila. Gibanje u gravitacijskom, električnom i magnetskom polju. Rad, kinetička i potencijalna energija. Količina gibanja i sudari. Gibanje krutog tijela. Harmonijski oscilator. Mehanički valovi. Kvantna mehanika. Valna priroda čestica. Schrödingerova jednačba Atomi, atomske jezgre, molekule. Makroskopske tvari. Temperatura i toplina. I i II zakon termodinamike. Entropija.		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Sudjelovanje u nastavi, izlazak na kolokvije.		
UVJETI ZA POTPIS: Redovito sudjelovanje u nastavi.		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Znanje se provjerava kolokvijima te završnim (pismenim) i usmenim ispitom.		
KOLEGIJI PRETHODNICI:		

nema
OBAVEZNA LITERATURA: H. D. Young, R. A. Freedman: <i>Sears and Zemansky's University Physics</i>, 11. izd., Addis Wesley, Reading 2004 J. Herak: <i>Osnove kemijske fizike</i>, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb 2001.
DOPUNSKA LITERATURA:

NAZIV KOLEGIJA: OPĆA KEMIJA		
AUTOR(I) PROGRAMA: dr. sc. Višnja VRDOLJAK, docent; PMF		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	5	nastavnik
vježbe / seminar	3	asistent
laboratorij	0	
ECTS BODOVI: 9		
CILJ KOLEGIJA: Na predavanjima se uz pokuse upoznaje s osnovnim fizikalnim i kemijskim svojstvima tva osnovnim pojmovima o atomskoj, molekularnoj i kristalnoj strukturi tvari, prirodi kemijske veze, faznim promjenama, te kemijskim reakcijama. Seminar se odnosi na rješavanje stehiometrijskih zadataka i utvrđivanje gradiva s predavanja.		
NASTAVNI SADRŽAJI: Čiste tvari. Homogene i heterogene smjese. Razdvajanje smjesa. Kemijska i fizikalna svojstva tvari (ekstenzivne i intenzivne veličine). Zakoni kemijskog spajanja.		

Agregacijska stanja. Faza. Fizikalne i kemijske promjene.

Kemijska jedinica. Brojnost i množina jedinica, Avogadrova konstanta, mol.

Iskazivanje kemijskog sastava faze: množinski udjel (za homogene smjese), koncentracija i molalnost soluta (za otopine), ostale veličine (maseni i volumni udjel, masena koncentracija). Usporedba s tradicijskim načinima iskazivanja sastava.

Kemijske reakcije: stehiometrijski brojevi ('koeficijenti'), elementarna pretvorba. Vrste kemijskih reakcija. reakcijski napredak (dostupnost)

Elementarna tvar. Struktura atoma: Elektron (Thomsonov i Millikanov pokus), jezgra (Rutherfordov pokus, Moseleyev zakon). Atomi jezgra, nukleoni. Izotopi. Definicija (kemijskog) elementa.

Atomski emisijski spektri. Bohrov model atoma. Difrakcija elektrona. Difrakcija rentgenskog zračenja. Heisenbergovo načelo neodređenosti.

Kvantna mehanika: valna funkcija. Elektronska gibanja: orbita vs. orbitala. Elektronski spin. Elektronska konfiguracija. Pauli-ovo načelo isključenja. Hundovo pravilo.

Periodičnost svojstava elementarnih tvari (veličina atoma, ionizacijske energije, elektronski afiniteti). Periodični sustav D. I. Mendeleeva. Načelo izgradnje periodnog sustava ('Aufbauprinzip').

Kemijska veza: ionska, kovalentna veza. Približno lokalizirane σ - i π -veze, konjugirane π -veze – 'delokalizacija' veza. Polarna kovalentna veza, elektronegativnost, Lewisove strukturne formule. VSEPR

Nevezna međudjelovanja: coulombska (uklj. 'ionsku vezu'), dipolska (stalni i inducirani dipoli), disperzijske (Londonove) sile, odbacujuća međudjelovanja.

Plinovi: idealni plinski zakoni za čiste plinove i plinske smjese. Realni plinovi, kritično stanje.

Tekućine: fizikalna svojstva (viskoznost, površinska napetost).

Krutine: fizikalne značajke krutina, strukture kovinskih, ionskih i molekularnih kristala, amorfne krutine. Alotropija, polimorfija, izomorfija

Termodinamika (1): rad i toplina, spontani i prisilni procesi, I. glavni stavak, unutarnja energija, entalpija, Hessov stavak.

Fazni prijelazi. Fazna ravnoteža. Tranzicijska entalpija.

Kemijska ravnoteža: konstanta ravnoteže, Le Châtelierovo načelo.

Elektrokemijske reakcije: stehiometrija, elektrokemijski članci elektrodni procesi.

Sistematika elemenata: glavna svojstva skupina u periodnom sustavu.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

kolokviji, domaće zadaće

UVJETI ZA POTPIS:

redovito pohađanje nastave, izvršavanje obaveza (domaće zadaće), aktivno sudjelovanje studenata na seminaru.

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Ispit se sastoji od pismenog dijela stehiometrijskih zadataka i usmenog provjeravanja znanja. Student može biti oslobođen pismenog dijela ispita ako je postigao dovoljno dobre rezultate na pismenim provjerama znanja tijekom semestra.

KOLEGIJI PRETHODNICI:

nema

OBAVEZNA LITERATURA:

M. S. Silberberg: *Chemistry*, 2. izd., McGraw-Hill, NewYork, 2000.

R. Chang: *Chemistry*, 6. izd., McGraw-Hill, NewYork, 2000.

Filipović, S. Lipanović: *Opća i anorganska kemija*, Školska knjiga, Zagreb, 1997.

M. Sikirica: *Stehiometrija*, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

DOPUNSKA LITERATURA:

M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: *Praktikum iz opće i anorganske kemije*, Školska knjiga, Zagreb, 2001

D. Grdenić: *Molekule i kristali*, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1989.

NAZIV KOLEGIJA: PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE 1

AUTOR(I) PROGRAMA:

doc. dr. Višnja VRDOLJAK, docent; PMF

NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA

GODINA STUDIJA: 1.

SEMESTAR STUDIJA: 1.

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja		
vježbe / seminar		
laboratorijske vježbe	4	asistent

ECTS BODOVI: 3

CILJ KOLEGIJA:

Upoznavanje s osnovnim laboratorijskim priborom, aparaturama, reagensima i tehnikama rada.

NASTAVNI SADRŽAJI:

Upoznavanje s osnovnim laboratorijskim priborom

Mjerenje. Određivanje gustoće uzorka

Dekantiranje, filtriranje, ekstrakcija

Prekristalizacija, frakcijska kristalizacija

Destilacija, vakuum destilacija, sublimacija Određivanje temperature tališta i vrelišta Ionska izmjena Priprava otopina
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Uspješno izvođenje laboratorijskih vježbi, pisanje referata
UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje vježbi, izvršenje obaveza (referati).
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Neposredno prije svake vježbe pismena provjera znanja. Na ocjenu rada u praktikumu ut uspjeh pri izradi vježbi, uspjeh postignut na pojedinačnim kolokvijima kao i pisanje refer
KOLEGIJI PRETHODNICI: nema
OBAVEZNA LITERATURA: M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: Praktikum iz opće i anorganske kemije, Školska knj Zagreb, 2001.
DOPUNSKA LITERATURA: Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1997. M. Sikirica, Stehiometrija, 19. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2001.

NAZIV KOLEGIJA: RAČUNALNI PRAKTIKUM 1		
AUTOR(I) PROGRAMA: dr. sc. Vladislav TOMIŠIĆ, docent, PMF		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE

predavanja		
vježbe / seminar		
laboratorijske vježbe	2	asistent
ECTS BODOVI: 2		
CILJ KOLEGIJA: Osposobiti studente za korištenje najraširenijih operativnih sustava i aplikacija te uvesti ih u programiranje.		
NASTAVNI SADRŽAJI: Operativni sustavi: komandna linija, grafičko sučelje. Obrada teksta: formatiranje teksta, tablice, formule, ilustracije. Računske tablice: unošenje i formatiranje podataka, crtanje grafičkih prikaza, numeričko rješavanje jednadžbi i optimizacijskih problema, linearna i nelinearna regresija. Specijalizirani kemijski software.		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Uspješno izvođenje svih vježbi predviđenih programom kolegija te polaganje kolokvija na kraju semestra.		
UVJETI ZA POTPIS: Uredno pohađanje i izvođenje svih vježbi.		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Provjera postignutih osnovnih vještina u radu na računalu te sposobnosti kreiranja vlastitih programa putem kolokvija na kraju svakog semestra.		
KOLEGIJI PRETHODNICI: nema		
OBAVEZNA LITERATURA: J. Zupan: <i>Algorithms for Chemists</i> , J. Wiley & Sons, Chichester, 1989. Lj. Miljaš: <i>PC škola-Office XP</i> , Pro-mil, Varaždin, 2002.		
DOPUNSKA LITERATURA: W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling: <i>Numerical Recipes in Pascal</i>		

Cambridge University Press, Cambridge, 1989.

NAZIV KOLEGIJA: MATEMATIKA 2		
AUTOR(I) PROGRAMA: Dr. sc. Goran MUIĆ, izv. prof.; PMF Matematički odsjek		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 2.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	3	asistent
seminar		
ECTS BODOVI: 8		
CILJ KOLEGIJA: Cilj kolegija je upoznati studente s osnovama diferencijalnog računa funkcija više varijabli vektorske analize te primjenama na razne probleme optimizacije, aproksimacije i linearizacije. Uvodi se pojam integrala funkcija jedne i više varijabli, te se daju osnove teorije diferencijalnih jednačbi. Naglasak je na što više primjera i primjena, te na intuitivnom zaključivanju i grafičkom predočavanju. Izbjegava se matematički formalizam.		
NASTAVNI SADRŽAJI (po tjednima):		
<ol style="list-style-type: none">1. Neodređeni integral: definicija i osnovna svojstva, zamjena varijabli u integra parcijalna integracija, primitivna funkcija.2. Određeni integral: Leibniz-Newtonova formula, primjene integrala. Fourier redovi (definicija i osnovna svojstva).3. Funkcije više varijabli. Parcijalne derivacije (definicija i geometrijska interpretacija).4. Gradijent. Derivacija u smjeru. Parcijalne derivacije višeg reda. Aproksimacija		

Formatted: Bullets and Numbering

Taylorovim polinomom.

5. Implicitno zadane funkcije. Plohe u prostoru (jednadžba tangencijalne ravnine i normalnog pravca). Krivulje u prostoru (jednadžba tangencijalnog pravca i normalne ravnine).
6. Ispitivanje toka funkcije dvije varijable. Ekstremi funkcija dvije i tri varijable.
7. Uvjetni ekstremi. Lagrangeovi multiplikatori. Primjene na probleme optimizacije
8. Riemannov integral funkcije dvije i tri varijable. Fubinijev teorem za funkcije dvije i tri varijable. Zamjena varijabli u dvostrukom i trostrukom integralu.
9. Integriranje u polarnim, cilindričkim i sferičkim koordinatama. Primjene dvostrukih i trostrukih integrala (težiste, moment inercije).
10. Krivuljni integrali prve i druge vrste. Vektorska polja. Rotacija i divergencija. Konzervativna vektorska polja. Primjeri iz mehanike.
11. Pojam diferencijalne jednadžbe. Tipovi diferencijalnih jednadžbi. Red diferencijalnih jednadžbe. Linearne obične diferencijalne jednadžbe prvog reda (definicija i rješenje).
12. Nelinearne obične diferencijalne jednadžbe prvog reda (Bernoullijeva jednadžba, Ricattijeva jednadžba, separabilne jednadžbe, logistička jednadžba i primjene, egzaktne jednadžbe, Eulerov multiplikator).
13. Linearne obične diferencijalne jednadžbe drugog reda (fundamentalni skup, Wronskijan, metoda neodređenih koeficijenata za traženje partikularnog rješenja metoda varijacije konstanti).

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Aktivno sudjelovanje studenata u izradi zadataka na vježbama i izrada domaćih zadaća.

UVJETI ZA POTPIS:

Sudjelovanje u radu barem 75 % vježbi tokom semestra.

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Pismeni i usmeni ispit.

KOLEGIJI PRETHODNICI:

Matematika I

OBAVEZNA LITERATURA:

M. Alić: *Obične diferencijalne jednačbe*, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 1994.

B. P. Demidovič: *Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1978.

S. Kurepa: *Matematička analiza III*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.

DOPUNSKA LITERATURA:

F. Ayres, E. Mendelson: *Differential and Integral Calculus*, Schaum's Outline Series, N York, 1990.

NAZIV KOLEGIJA: FIZIKA 2

AUTOR(I) PROGRAMA:

dr. sc. Krešo ZADRO, izv. prof., PMF-Fizički odsjek

NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA

GODINA STUDIJA: 1.

SEMESTAR STUDIJA: 2.

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe / seminar	2	asistent
laboratorijske vježbe		

ECTS BODOVI: 8

CILJ KOLEGIJA:

Stjecanje bitnih znanja iz fizike (temeljni fizikalni koncepti, fizikalne pojave u priroci neophodna za nastavak studija.

NASTAVNI SADRŽAJI:

Prijenosne pojave. Zvuk. Elektrostatika. Električno polje i Gaussov zakon. Električni potencijal. Kapacitet i kondenzatori. Električni c i električno polje u dielektricima. Električna struja. Magnetsko polje. Magnetsko polje u tvarima. Elektromagnetska indukcija. Izmjenična struja. Elektromagnetski valovi. Priroda i širenje svjetlosti. Interferencija. Ogib. Emisija i apsorpcija elektromagnetskog zračenja.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Sudjelovanje u nastavi, izlazak na kolokvije.

UVJETI ZA POTPIS: Redovito sudjelovanje u nastavi.
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Znanje se provjerava kolokvijima te završnim (pismenim) i usmenim ispitom.
KOLEGIJI PRETHODNICI: Fizika 1
OBAVEZNA LITERATURA: H.D.Young, R.A.Freedman: <i>Sears and Zemansky's University Physics</i>, 11. izdanje, Addison Wesley, Reading 2004 J. Herak: <i>Osnove kemijske fizike</i>, Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagreb 2001.
DOPUNSKA LITERATURA:

NAZIV KOLEGIJA: ANORGANSKA KEMIJA I		
AUTOR(I) PROGRAMA: dr. sc. Marina CINDRIĆ, izv. prof.; PMF		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 2.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	3	nastavnik
vježbe	0	
seminar	2	nastavnik, asistent
ECTS BODOVI: 5		
CILJ KOLEGIJA:		

Upoznavanje s periodnim sustavom elemenata, teorijama postanka i zastupljenosti elemenata kao i porijekla imena elemenata. Upoznavanje s kemijom elemenata glavni skupina, osnovnim pojmovima elektronske strukture, kemijske veze i strukture primjenjenih svojstva.

NASTAVNI SADRŽAJI:

Uvod u anorgansku kemiju – nastanak elemenata, porijeklo imena elemenata, zastupljenost elemenata, klasifikacija (3 sata)

Kemija vodika: H-veze-hidrati, klatrati; binarni hidridi; elektron-deficijentni hidridi (diboran, tetrahidridoboratni anion, hidridi aluminija i galija); silani, germani i plumbani sata)

Ionski spojevi-svojstva, energija kristalne rešetke, ionski radijusi; guste slagaline; miješani oksidi (spinel, ilmenit i perov. Oksoanioni; Polinuklearni oksoanioni (silikati, borati, fosfati); (4 sata)

Elementi 1. i 2. skupine - stabilnost hidrida, oksida, halogenida i soli oksokiselina; otopine metala u tekućem amonijaku, redukcija svojstva; (4 sata)

Anorganski lanci, prstenovi, kavezi i klusteri; borani; Zintllove faze (struktura i svojstva); polioksometalatni anioni elemenata p-bloka- strukture, svojstva i primjena (4 sata)

Kemija bora - oksidi i halogenidi; Borazin, Nitridi-nereaktivnost dušika i stabilnost nitrida; oksidi dušika i oksokiseline; Frostov dijag (3 sata)

Kemija silicija, silani; višestruke veze; usporedba kemije ugljika i silicija; Siloksani: reakcije kondenzacije i nastanak Si-O-Si veza; silikati i njihove strukture (3 sata)

Kisik, sumpor i fosfor- usporedbe; katenacija i izolirane molekule Oksidi sumpora i oksokiseline: usporedba s fosforom; Spojevi S-N P-N (4 sata)

Kemija halogenih elemenata: halogenidi, interhalogeni spojevi i polihalogenidi: oksidacijski stanja; pseudohalogenidi; Strukture interhalogenih spojeva (4 sata)

Plemeniti plinovi: ionizacijske energije i elektronski afinitet; Fluori ksenona: sinteze i strukture; Xe-N i Xe-C veze; Spojevi drugih plemenitih plinova; Kemija cinka, kadmija i žive (4 sata)

Na seminarima se utvrđuje gradivo predavanja kroz rješavanje zadataka (1 sat tjedno obradi aktualnih tema na osnovi radova iz literature o čemu referiraju sami studenti (1 tjedno).

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Student je tijekom nastave dužan izaći na 4 kolokvija i u okviru seminara obraditi i izložiti aktualnu temu iz literature.

UVJETI ZA POTPIS:

Uspješno obrađena seminarska tema i predana u pisanoj formi. Redovito pohađanje seminara i rješavanje zadataka tijekom seminara.

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Ispit će biti pismeni i usmeni. Tijekom semestra polaganjem kolokvija student može biti oslobođen dijela ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI:

Opća kemija

OBAVEZNA LITERATURA:

F. Albert Cotton, G. Wilkison, P. Gauss: *Basic Inorganic Chemistry*, 3. izd., Wiley, New York 1995.

D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford: *Inorganic Chemistry*, 2. izd., Oxford University Press, Oxford 1998.

D. Grdenić, *Molekule i kristali*, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb 1989.

DOPUNSKA LITERATURA:

R. J. P. Williams, J. J. R. F. da Silva: *The Natural Selection of the Chemical Elements*, Clarendon Press, Oxford 1996.

J. E. Huheey, E. A. Keiter, R. L. Keiter: *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*, 4. izd., Harper Collins College Publishers, New York 1993.

F. A. Cotton, G. Wilkison, C. A. Murillo, M. Bochmann: *Advanced Inorganic Chemistry*, izd., Wiley, New York 1999.

NAZIV KOLEGIJA: ANALITIČKA KEMIJA 1

AUTOR PROGRAMA:

dr. sc. Astrid GOJMERAC IVŠIĆ, docent; PMF

NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA

GODINA STUDIJA: 1.

SEMESTAR STUDIJA: 2.

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	3	nastavnik
vježbe / seminar	2	nastavnik, asistent

laboratorijske vježbe	0	
ECTS BODOVI: 5		
CILJ KOLEGIJA:		
Upoznavanje s osnovnim principima i tehnikama klasičnih metoda analitičke kemije		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uloga i mjesto analitičke kemije u znanosti; Definicija i podjela analitičke kemije; Analitički sustav; Analitički signal; Analitički rez 2. Postupci i pribor u analitičkoj kemiji; Mjerenje temeljnih veličina (mase i volumena) u analitičkoj kemiji; Obrada izmjerenih podataka u kemijskoj analizi; Pogreške u kemijskoj analizi 3. Kemijske ravnoteže na kojima se temelje metode kemijske analize: Kemijske ravnoteže u vodenim otopinama kiselina i baza [Definicija kiselina odnosno baza; Podjela kiselina odnosno baza (jačina, konstanta i stupanj disocijacije); Odnos K_a i K_b konjugiranih kiselinsko-baznih parova; Samoionizacija vode i pH-skala; Utjecaj koncentracije na stupanj disocijacije kiselina i baza; Ponašanje poliprotinskih kiselina; Utjecaj pH na disocijaciju slabih kiselina] 4. Kemijske ravnoteže u vodenim otopinama soli [Kiselinsko-bazna svojstva u otopinama soli (reakcija iona s vodom); Soli koje daju neutralne, kisele odnosno bazne otopine; Soli slabih kiselih kationa i slabih baznih aniona (NH_4Ac, NH_4HS, NH_4F); Utjecaj zajedničkog iona na disocijaciju slabih kiselina; Puferi (sastav, svojstva, kapacitet, priprema, djelovanje); Smjese slabih kiselina i njihovih (HA+NaA; $H_2A+NaHA$; $NaHA+Na_2A$)] 5. Kemijske ravnoteže u vodenim otopinama kompleksnih spojeva [Definicija kompleksnih spojeva (ligand, koordinacijski broj, konstanta stabilnosti (nestabilnosti)); Kompleksni ioni s monodentatnim ligandima (nastajanje više kompleksnih iona); Kompleksni s polidentatnim ligandima (utjecaj pH na nastajanje kompleksa)] 6. Oksido-redukcijski procesi u otopinama [Redoks sustav (definicija oksidacije/redukcije; oksidansa/reducensa); Elektrodni potencijal; Standardna vodikova elektroda; Nernstova jednačica; Konstanta redoks reakcije; Izračunavanje minimalne razlike potencijala kvantitativnu reakciju] 7. Kemijske ravnoteže u otopinama teško topljivih elektrolita [Pravilo produkta topljivosti; Uvjeti taloženja i otapanja teško topljivih taložaka (utjecaj zajedničkog iona, pH i nastajanja kompleksa na taloženje)] 8. Kvalitativna analiza kationa i aniona [Taloženje hidroksida (s NH_3 odnosno s $NaOH$); Amfoternost; Područje taloženja; Taloženi sulfidi; Odjeljivanje sulfida] 9. Uzorkovanje; Razgrađivanje i otapanje uzoraka; Priprema uzoraka za analizu; Uklanjanje smetajućih tvari 10. Neutralizacijske titracije [Indikatori za neutralizacijske titracije; Titracijske krivulje za složene kiselinsko-bazne sustave (poliprotonske kiseline, polifunkcionalne baze, smjesa slabe i jake baze; smjesa slabe i jake kiseline, poliprotonske kiseline, poliprotinskih kiselina)] 11. Primjena neutralizacijskih titracija [Priprema standardnih otopina; Određivanje dušika-Kjeldahlova metoda; određivanje organofunkcionalnih skupina); Kiselinsko-bazne titracije u nevodnim otapalima] 12. Krivulje oksidacijsko-redukcijskih titracija; [Oksido-redukcijski i specifični indikatori, Priprema standardnih otopina ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$; jod; $Na_2S_2O_3$); Primjena oksido-redukcijskih titracija (permanganometrija, jodometrija, jodimetrija)] 13. Kompleksometrijske titracije [Titracije s EDTA (svojstva, priprema, izvod titracijske krivulje, utjecaj drugih kompleksirajućih tvari); Indikatori za titracije s EDTA; Vrste titracija s EDTA; Određivanje tvrdoće vode; Titracije s anorganskim kompleksirajućim reagensima] Taložne titracije srebrovim nitratom [Titracijske krivulje; Standardna otopina; Kemijski indikatori za argentometrijske titracije (Volhardova, Mohrova i Fajansova metoda)] 14. Osnovni principi gravimetrijske metode analize [Pribor; Postupci; Račun; Svojstva taložaka i taložnih reagensata; Taloženi homogena smjese] 15. Odabrane metode gravimetrijske analize [Određivanje klorida; Određivanje sumpora, Određivanje fosfora; Analiza smjese željeza i aluminija] 		
OBVEZE STUDENATA TIJEKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:		
Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u rješavanju zadataka na seminaru, pisanje domaćih zadaća. Student je tijekom nastave dužan izaći na 2 kolokvija i obraditi (i izložiti		

temu vezanu uz kolegij u obliku seminarskog rada
UVJETI ZA POTPIS: Uredno izvršavanje obveza
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni i usmeni. Položeni kolokvij tijekom semestra čini dio konačne ocjene.
KOLEGIJI PRETHODNICI: Opća kemija
OBVEZNA LITERATURA: D.A.Skoog, D.M.West, F.J.Holler, <i>Osnove analitičke kemije</i> , Školska knjiga, Zagreb 1999. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, <i>Fundamentals of Analytical Chemistry</i> , 8. izd., Thomson, Brooks/Cole, Belmont 2004.
DOPUNSKA LITERATURA: M. Kaštelan-Macan, <i>Kemijska analiza u sustavu kvalitete</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2003. Z. Šoljić, <i>Kvalitativna kemijska analiza anorganskih tvari</i> , Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2003. H.P. Latscha, G.W. Linti, H.A. Klein, <i>Analytische Chemie</i> , Springer-Verlag 2004. P.W. Atkins, J. de Paula, <i>Atkins' Physical Chemistry</i> , 7. izd., Oxford University Press, 2002. Zbirke zadataka iz analitičke kemije vezane uz sadržaj kolegija

NAZIV KOLEGIJA: PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE 2		
AUTOR(I) PROGRAMA: dr. sc. Višnja VRDOLJAK, docent; PMF		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 2.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja		
vježbe / seminar		

laboratorijske vježbe	4	asistent
ECTS BODOVI: 3		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje s osnovnim kemijskim reakcijama, pripravom i izolacijom produkata reakci stjecanje eksperimentalne vještine.		
NASTAVNI SADRŽAJI: Priprava plinova Određivanje empirijske formule oksida metala Redoks reakcije Taložne reakcije Reakcije neutralizacije Hidroliza Elektroliza Svojstva i reaktivnost elemenata		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: uspješno izvođenje laboratorijskih vježbi, pisanje referata		
UVJETI ZA POTPIS: redovito pohađanje vježbi, izvršavanje obaveza (referati).		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Neposredno prije svake vježbe pismena provjera znanja. Na ocjenu rada u praktikumu utječe uspjeh pri izradi vježbi, uspjeh postignut na pojedinačnim kolokvijima kao i pisan referata.		
KOLEGIJI PRETHODNICI: Praktikum iz opće kemije 1		
OBAVEZNA LITERATURA: M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: <i>Praktikum iz opće i anorganske kemije</i> , Školska knjiga, Zagr 2001.		
DOPUNSKA LITERATURA: I. Filipović, S. Lipanović: <i>Opća i anorganska kemija</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1997.		

NAZIV KOLEGIJA: RAČUNALNI PRAKTIKUM 2		
AUTOR(I) PROGRAMA: dr. sc. Vladislav TOMIŠIĆ, docent, PMF		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: KEMIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 2.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja		
vježbe / seminar		
laboratorijske vježbe	2	asistent
ECTS BODOVI: 2		
CILJ KOLEGIJA: Osposobiti studente za korištenje najraširenijih operativnih sustava i aplikacija te uvesti ili programiranje.		
NASTAVNI SADRŽAJI: Uvod u programiranje: osnove sintakse programskog jezika, petlje, podprogrami, funkcij osnovni algoritmi i strukture podataka.		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Uspješno izvođenje svih vježbi predviđenih programom kolegija te polaganje kolokvija na kraju svakog semestra.		
UVJETI ZA POTPIS: Uredno pohađanje i izvođenje svih vježbi.		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Provjera postignutih osnovnih vještina u radu na računalu te sposobnosti kreiranja vlasti programa putem kolokvija na kraju semestra.		

KOLEGIJI PRETHODNICI:**Računalni praktikum 1****OBAVEZNA LITERATURA:****J. Zupan, *Algorithms for Chemists*, Wiley, Chichester, 1989.****Lj. Miljaš, *PC škola-Office XP, Pro-mil, Varaždin*, 2002.****DOPUNSKA LITERATURA:****W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, *Numerical Recipes in Pasc* Cambridge University Press, Cambridge, 1989.**Formatted: Font: Not Italic,
Font color: Auto

3108	ORGANSKA KEMIJA (dipl. ing. ekologije)	0+0	2+1
3109	ORGANSKA KEMIJA (prof. biologije)	0+0	2+1

Nomenklatura, svojstva i stereokemija organskih spojeva. Reakcije organskih spojeva razmatraju se sistematski prema vrsti spojeva s osvrtno na bio važne predstavnike u svakoj klasi spojeva.

- G.H. Taylor: Organic Chemistry for students of Biology and Medicine, Longman Group Limited 1987.
- J. I. Kroschwitz, M. Winokur: Chemistry: General, Organic, Biological, McGraw – Hill 1990.
- D. Applequist, C.H. DePuy, K.L. Rinehart: Introduction to Organic Chemistry, Wiley, New York 1982.
- S.H. Pine: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1994.
- W.H. Brown: An introduction to Organic Chemistry, 2nd Ed. Harcourt & Co. 2000.

3112	ORGANSKA KEMIJA (prof. fizike i kemije)	4+1	4+1
3113	ORGANSKA KEMIJA (prof. biologije i kemije)	4+1	4+1
3114	ORGANSKA KEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	4+1	4+1
3115	ORGANSKA KEMIJA (dipl. ing. molekularne biologije)	0+0	2+1

Upoznavanje struktura i njihovog određivanja te nomenklature i stereokemije ugljikovih spojeva. Reakcije ugljikovih spojeva razmatraju se sistematski prema vrsti reakcijskog mehanizma i upoznaje se njihova primjena u sintezi.

- S.H. Pine: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1994
- S.H. Pine: Organic Chemistry, McGraw-Hill 1987
- W.H. Brown: An introduction to Organic Chemistry, 2nd Ed. Harcourt & Co. 2000.

3116	PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE 1 (prof. i dipl. ing. kemije)	0+4	0+0
------	--	-----	-----

Odjeljivanje smjese organskih spojeva metodom ekstrakcije, plinske kromatografije te kromatografijom na stupcu i tankom sloju. Određivanje struktura pomoću spektroskopskih metoda. Sintaza organskih spojeva i reakcijska kinetika.

- F.L. Fieser, K.L. Williamson: Organic Experiments. D.C. Heat and Co., Lexington 1975
- J.A. Moore, D.L. Dalrymple: Experimental Methods in Organic Chemistry. W.B. Saunders, Philadelphia 1976
- C.F. Most Jr.: Experimental Organic Chemistry, John Wiley & Sons, New York 1988.
- R.M. Silverstein, G.C. Bassler, T.C. Morrill: Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Ed., John Wiley & Sons, New York 1991.
- H. Pine: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1994.
- J. March: Advanced Organic Chemistry, John Wiley & Sons, New York 2001.
- interna skripta

3117	FIZIKALNA ORGANSKA KEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	3+1
------	---	-----	-----

Upoznavanje s fizikalno-kemijskim osnovama strukture i reaktivnosti organskih spojeva. Linearni odnosi slobodne energije. Kiseline i baze. Utjecaj reakcijskog medija. Kinetički izotopni efekti. Mehanizam alifatske nukleofilne supstitucije, eliminacije, adicije na C=C vezu, aromatskih supstitucija. Metode molekularnih orbitala. Pericikličke reakcije.

- N. S. Isaacs: Physical Organic Chemistry, 2nd Ed. Longman - Wiley, London 1995.
- A.Y. Jones: Physical and Mechanistic Organic Chemistry, 2. izd., Cambridge Univ. Press 1984.
- T.H. Lowry, K.S. Richardson: Mechanism and Theory in Organic Chemistry, third edition, Harper and Row, New York 1987.
- V. Šunjić: Simetrija graničnih orbitala i reaktivnost u organskoj kemiji, Školska knjiga, Zagreb 1987.
- F.A. Carey, R.J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms, Plenum, New York 2000

3119	PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE 2 (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	0+4
------	--	-----	-----

Čišćenje otapala. Diels-Alderove reakcije. Bromiranje aromatskih spojeva. Kinetička i termo-dinamička kontrola reakcije. Organometalni reagensi. Oksidacije i redukcije.

- interna skripta

3120	KEMIJA PRIRODNIH ORGANSKIH SPOJEVA (prof. i dipl. ing. kemije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

3121	KEMIJA PRIRODNIH ORGANSKIH SPOJEVA (dipl. ing. molekularne biologije)	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Studenti će se upoznati sa strukturom, biogenezom i svojstvima važnih prirodnih spojeva kao što su ugljikohidrati, aminokiseline, terpeni, steroidi, alka i acetogenini.

- H. Pine: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1994.
- I.L. Finar: Organic Chemistry, Stereochemistry and the Chemistry of Natural Products, Longman, London 1973.
- J. Mann, R.S. Davidson, J.B. Hobbs, D.V. Banthorpe, J.B. Harborne: Natural Products: their chemistry and biological significance, Longman 1994
- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers: Organic chemistry, Oxford Univ. Press 2001.

3122	VIŠI PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE	0+4	0+0
------	--	-----	-----

Mentorski način rada. Praktikum je u funkciji pripreme studenta za izradbu diplomskog rada iz organske kemije. Voditelj praktikumata u dogovoru s predmetnim nastavnikom i studentima definira uže područje rada, teorijsku nastavu te odgovarajuće eksperimentalne zadatke. Studenta se na osposobiti za samostalni rad, kreativnost i inicijativu, te posebno za razumijevanje niza postupaka i tehnika kojima se služimo u organskoj kemiji. Praktikumata, uz eksperimentalni rad (sinteza i izolacija raznih organskih spojeva u više stupnjeva, identifikacija produkata i određivanje strukture) uključuje sakupljanje, pregled i obradu znanstvene i stručne literature.

3123	METODE SINTEZE U ORGANSKOJ KEMIJI	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Na temelju znanja organske kemije koju su svladali u prethodnim godinama, studenti proširuju znanje o konceptu, metodama, ishodnim materijalnim ciljnim molekulama u suvremenoj organskoj sintezi uz primjenu retrosintetske analize i plana sinteze.

- H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1994
- S.H. Pine, J.B. Hendrickson, D.J. Cram, G.S. Hammond, Organska kemija, ŠK, Zagreb 1984

3124	FOTOKEMIJA	2+1	0+0
------	-------------------	-----	-----

Elektronski spektri i priroda elektronski pobuđenih stanja. Prijenos energije i emisijski procesi. Izolacije, identifikacija i spektroskopija fotokemijskih međuprodukata. Fotokemijska pregrađivanja i izomerizacije. Intramolekulske reakcije karbonilnih spojeva. Cikloadicijske reakcije.

- J. Michl, V. Bonačić-Koutecky: Electronic Aspects of Organic Photochemistry, Wiley, New York 1991
- M. Klessinger, J. Michl: Lichtabsorption und Photochemie Organischer Moleküle, VCH, Weinheim 1990
- N. J. Turro: Molecular Photochemistry, W. A. Benjamin, London 1978
- J. M. Coxon, B. Halton: Organic Photochemistry, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1976

3125	ENZIMSKA KATALIZA U ORGANSKOJ SINTEZI	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Na temelju znanja organske kemije i biokemije stečenih u prethodnim godinama studenti proširuju znanje o suvremenoj organskoj sintezi putem biokatalize enzimima.

- K. Faber, Biotransformations in Organic Chemistry, 4th Ed., Springer-Verlag, Berlin 2000
- K. Drauz, H. Waldmann, Enzyme Catalysis in Organic Synthesis, 2nd Ed., VCH, Weinheim 2002

3127	PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE (dipl. ing. molekularne biologije)	0+3	0+0
------	---	-----	-----

- interna skripta

3129	PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+4	0+0
------	--	-----	-----

- interna skripta

3130	PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+4	0+0
------	---	-----	-----

Odjeljivanje smjese organskih spojeva metodom ekstrakcije, kromatografijom na stupcu i tankom sloju. Određivanje strukture pomoću spektroskopskih metoda. Sinteza organskih spojeva.

- interna skripta

3136	DIPLOMSKI RAD IZ ORGANSKE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+1	0+5
------	---	-----	-----

3137	DIPLOMSKI RAD IZ ORGANSKE KEMIJE (prof. kemije)	0+10	0+16
------	--	------	------

Vidi 3138.

3138	DIPLOMSKI RAD IZ ORGANSKE KEMIJE (dipl. ing. kemije)	0+11	0+17
------	---	------	------

3139	DIPLOMSKI RAD IZ ORGANSKE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+2	0+2
------	---	-----	-----

Upoznavanje studenata sa teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalan eksperimentalni rad na izabranoj temi iz fizikalne organske kemije, organske sinteze ili kemije prirodnih spojeva. Obrada i interpretacija dobivenih rezultata u suradnji s voditeljem.

3140	RAČUNALNA KEMIJA	0+0	2+1
------	-------------------------	-----	-----

Upoznavanje modernih računskih metoda koje se rabe za tumačenje i predviđanje strukture i reaktivnosti molekula i molekularnih skupina. Kć uključuje i praktični rad na računalima. Pregled metoda, strukture računskih programa, optimizacijske tehnike: molekulska mehanika i dinamička kvantnomehaničke metode - semiempirijske, *ab initio*, DFT, VB-metode. Razmatranje djelotvornosti metoda, primjenjivost na pojedine probleme predviđanje molekulske strukture malih molekula i makromolekula, predviđanje njihovih reaktivnosti modeliranjem prijelaznih struktura, pobuđenih stanja stereoelektronskih svojstava; međumolekulska među-djelovanja; utjecaj otapala. Uporaba grafičkih prikaza modela molekula, konformacijska analiza i simuliranje spektara.

- A.R. Leach: Molecular Modelling, Principles and Applications, Longman, London 2003
- F. Jensen: Introduction to Computational Chemistry, Wiley, New York 1998.
- W.J. Hehre: Practical Strategies for Electronic Structure Calculations, Wavefunction, Inc. 1995.
- P.W. Atkins, R. S. Friedman: Molecular Quantum Mechanics, 3. izd., Oxford Univ. Press, Oxford 1997.
- W.J. Hehre, L. D. Burke, A. J. Shusterman, W. W. Huang: A Laboratory Book of Computational Organic Chemistry, Wavefunction, 1998.

3150	BIOKEMIJA (prof. fizike i kemije, dipl. ing. ekologije)	2+1	2+1
------	--	-----	-----

Vidi 3151.

3151	BIOKEMIJA (prof. biologije i kemije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

Molekularno ustrojstvo žive tvari: proteini, nukleinske kiseline, polisaharidi i lipidi. Konformacija, dinamika i funkcija proteina. Kinetika i mehanizam

enzimskih reakcija. Homeostaza, potrošači i izvori energije. Načela metabolizma. Transport. Putovi i reakcije u katabolizmu. Biosinteza preteča makromolekula. Mehanizmi regulacije metaboličkih procesa. Struktura, svojstva i biološka uloga nukleinskih kiselina. Mehanizmi replikacije, transkripcije i translacije genetičke informacije. Genetička šifra. Nukleinske kiseline virusa.

- L. Stryer: Biokemija (prijevod 2. izd.), Školska knjiga, Zagreb 1991
- L. Stryer: Biochemistry, 4. izd., Freeman, New York 1995
- D. Voet, J.G. Voet: Biochemistry, 2. izd., Wiley, New York 1995

3152	PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE (prof. fizike i kemije, prof. biologije i kemije)	0+0	0+4
------	--	-----	-----

vidi 3157

3153	OPĆA BIOKEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	3+1	3+1
------	---	-----	-----

Struktura i funkcija proteina. Kinetika i mehanizam enzimskih reakcija. Principi metabolizma. Katabolički procesi. Biosinteza makromolekula i njihovi putevi. Regulacija metaboličkih procesa. Nukleinske kiseline: struktura, svojstva i biološka uloga. Mehanizmi replikacije, transkripcije i translacije genetičke informacije. Genetički kod i biosinteza proteina.

- L. Stryer: Biochemistry, 4. i 5. izd., Freeman, New York 1995 i 2002
- L. Stryer: Biokemija (prijevod 2. izd.), Školska knjiga, Zagreb 1991
- D. Voet, J.G. Voet: Biochemistry, 2. izd., Wiley, New York 1995, 2004
- D. Nelson, M. Cox, A. Lehninger: Principles of Biochemistry, Worth publishers, New York 2000

3155	BIOKEMIJA 1, 2 (dipl. ing. molekularne biologije)	2+1	2+1
------	--	-----	-----

Molekularno ustrojstvo žive tvari: proteini, nukleinske kiseline, polisaharidi i lipidi. Konformacija, dinamika i funkcija proteina. Metode studija proteina. Proteini kao produkti gena. Genetička šifra. Rekombinantni proteini. Kinetika i mehanizam enzimskih reakcija. Načela metabolizma. Glavni katabolički putevi. Biosinteza preteča makromolekula. Mehanizmi regulacije metaboličkih procesa.

- L. Stryer: Biokemija (prijevod 2. izd.), Školska knjiga, Zagreb 1991.
- L. Stryer: Biochemistry, 4. i 5. izd., Freeman, New York 1995 i 2002.
- D. Voet, J.G. Voet: Biochemistry, 2. izd., Wiley, New York 1995.

3157	PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	0+4
------	---	-----	-----

Upoznavanje s kinetikom i inhibicijom enzimskih reakcija, elektroforezom proteina i nukleinskih kiselina, metodama separacije proteina i nukleinskih kiselina te izolacijom plazmida iz transformiranih bakterija.

3160	BIOKEMIJA 3 (dipl. ing. molekularne biologije)	2+1	0+0
------	---	-----	-----

Nukleinske kiseline: struktura, svojstva, biološka uloga. Prijenos genetičke informacije i biosinteza proteina. Razlike u strukturi, organizaciji genoma prijenosu genetičke informacije kod prokariota i eukariota. Upućivanje proteina u stanične odjeljke.

- L. Stryer: Biochemistry, 4. i 5. izd., Freeman, New York 1995 i 2002
- D. Voet, J. G. Voet: Biochemistry, 2. izd., Wiley, New York 1995, 2004
- B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. D. Watson: Molecular Biology of the Cell, 3. izd., Garland Publishing, New York 1994
- B. Lewin: Genes VI, Oxford University Press, Oxford 1997
- H. Lodish, D. Baltimore, A. Berk, L. Zipursky, P. Matsudaira, J. Darnell: Molecular Cell Biology, 4. izd., Freeman., New York 2002

3161	FIZIKALNA BIOKEMIJA (dipl. ing. molekularne biologije, prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Uvjet za upisivanje ovog predmeta je položen ispit iz predmeta 3153 OPĆA BIOKEMIJA ili predmeta 3155 BIOKEMIJA I, II. Funkcionalnost strukturnih biomolekula. Primjena termodinamičkih zakona u biokemiji. Energetika i mehanizmi membranskog transporta. Vežanje liganada na makromolekulne tipove višestrukih ravnoteža. Mehanizmi alosteričke regulacije. Računska i grafička analiza mehanizama enzimskih i receptorskih reakcija. Eksperimentalne metode za prikupljanje podataka o stupnju zasićenosti makromolekule liganodom. Računsko-analiitičke metode za an termodinamičkih i kinetičkih mjerenja pri studiju mehanizma biokemijskih i bioloških procesa na molekularnoj razini.

- I. Klotz, Introduction to Biomolecular Energetics, Academic Press 1986.
- D.V. Roberts: Enzyme Kinetics, Cambridge Chemistry Texts.
- E.C. Hulme: Receptor-Ligand Interactions, A practical approach, IRL Press 1992.
- M. Floegel, Fizikalna biokemija I i II, Skripta 1993.
- D. Voet, J.G. Voet: Biochemistry, 2. izd., Wiley, New York 1995.

3162	PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE I BIOKEMIJE (prof. biologije)	0+4	0+0
------	--	-----	-----

Upoznavanje s nekima od metoda kemijskih i biokemijskih separacija i detekcija makro-molekula.

3163	CELULARNA BIOKEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	2+1	0+0
------	---	-----	-----

Uvjet za upisivanje ovog predmeta je položen ispit iz predmeta 3153 OPĆA BIOKEMIJA ili predmeta 3155 BIOKEMIJA I, II. Kolegij se sastoji od predavanja i seminara. Predavanja uključuju sljedeće teme: biomembrane i unutarnji stanični *milieu*, transport kroz staničnu membranu, sinteza i sortiranje membranskih proteina; struktura genoma; virusi; interakcija stanica-stanica, hormoni i receptori; mikrofilamenti, kretanje stanica i kontrola staničnog oblika; mikrotubuli i intermedijarni filamenti; višestaničje i čimbenici ekstracelularnog matriksa; regulacija staničnog ciklusa; tumori; imunostanični biokemija upalnog procesa. Teme seminara dogovaraju se na početku semestra.

- H. Lodish, D. Baltimore, A. Berk, S. L. Zipursky, P. Matsudaira, J. Darnell: Molecular Cell Biology, 3. izd., Scientific American Books, Freeman, N York 1995
- L. Stryer, Biochemistry, 4. izd., W. H. Freeman, New York 1995
- D. Voet, J. G. Voet: Biochemistry, 2. izd., Wiley, New York, 1995
- B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson: Molecular Biology of the Cell, 3. izd., Garland Publishing, New York 1994

3166	VIŠI PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE	0+0	0+4
3171	DIPLOMSKI RAD IZ BIOKEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+1	0+5
3172	DIPLOMSKI RAD IZ BIOKEMIJE (prof. kemije)	0+10	0+16
3173	DIPLOMSKI RAD IZ BIOKEMIJE (dipl. ing. kemije)	0+11	0+17
3174	DIPLOMSKI RAD IZ BIOKEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+2	0+2

Upoznavanje s teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalan eksperimentalni rad na izab

temi iz biokemije, naročito iz područja nukleinskih kiselina i proteina. Obrada i interpretacija dobivenih rezultata u suradnji s voditeljem.

3180	BIOKEMIJA (prof. biologije)	2+1	2+1
3181	BIOKEMIJA (dipl. ing. ekologije)	2+1	2+1

Vidi 3150.

3182	PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+0	0+4
3183	PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE (dipl. ing. molekularne biologije)	0+0	0+4
3202	MATEMATIČKE METODE U KEMIJI (prof. i dipl. ing. kemije)	2+1	0+0

Elementi linearne algebre: osnovne operacije s vektorima i matricama, inverna matrica, svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori kvadratne matrice. Funkcije kompleksne varijable. Linearni operatori: osnovne operacije, svojstvene vrijednosti i svojstvene funkcije, hermitski operatori, koordinantni i matricni formalizam. Prikaz, uređivanje i obrada eksperimentalnih podataka: prosjek, medijan, varijanca, standardno odstupanje, standardna pogreška, kumulativna raspodjela, histogram. Normalna i 'studentova' vjerojatnostna razdioba. 'Studentov' lokacijski test. Linearna korelacija. Metod najmanjih kvadrata: linearna regresija.

- W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling: Numerical Recipes, 2. izd., Cambridge Univ. Press, Cambridge 1989.
- H. Margenau, G.M. Murphy, The Mathematics of Physics & Chemistry, Van Nostrand, Princeton 1943, 1956.
- L. Klasinc, Z. Maksić i N. Trinajstić, Simetrija u kemiji, Školska knjiga, Zagreb 1979.
- V.P. Spiridonov i A.A. Lopatkin, Matematička obrada fizikalnokemijskih podataka, ŠK Zagreb 1974.
- I. Pavlič, Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

3203	RAČUNALNI PRAKTIKUM (prof. i dipl. ing. kemije)	0+2	0+2
------	---	-----	-----

Osnovni pojmovi o građi osobnog računala. Operacijski sustav MS DOS i Windows (95, 98, NT). Veći sustavi i mreže. Internet. Uporaba programa za pisanje (Word) i za tablično računanje (Excel). Uporaba složenijih programskih paketa (Statistica ili Matlab ili Mathematica) za naprednije studente. Programiranje i programski jezici (Basic ili Pascal ili C) za naprednije studente. Rješavanje problema s područja numeričke matematike i statistike (s pomoću tabličnih programa, programskih paketa ili vlastitih programa).

3204	DOKUMENTACIJA I INFORMATOLOGIJA U KEMIJI (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	2+1
------	--	-----	-----

Predavanja i vježbe u biblioteci. Osnovni principi, metodike i tehnike znanstvenog rada, znanstvene publikacije, kreiranje vlastitih znanstvenih publikacija Bibliotечne ustanove i službe. INDOK centri. Selektivna diseminacija informacija. Strukovne organizacije. Razvoj pismenosti i distribucijskih sistema. pristupi informacijskim znanostima.

- UNISIST, Studijski izvještaj o provedivosti svjetskog sistema znanstvenih informacija, Referalni centar Sveučilišta, Zagreb 1977.
- V. Kniewald: Metodika znanstvenog rada, Multigraf, Zagreb 1993.
- A.I. Mihajlov, R.S.Giljarevskij: Uvod u informatiku i dokumentaciju, Referalni centar Sveučilišta, Zagreb 1977.
- V. Silobričić: Znanstveno djelo, JUMENA, Zagreb 1983.
- H. Skolnik: The Literature Matrix of Chemistry, Wiley, New York 1982.

3205	PRETRAŽIVANJE ZNANSTVENIH INFORMACIJSKIH BAZA (prof. i dipl. ing. kemije)	0+2	0+0
------	---	-----	-----

Upoznavanje studenata s mogućnostima komplementarnoga pretraživanja informatičkih medija (klasičnih i elektroničkih). Upotrebom računala upozna se s mogućnošću pronalazanja informacija preko Interneta. Naglašena su dva pristupa bazama podataka: (1) Pretraživanje referentne (sekunda tercijarne) literature pomoću najboljih svjetskih pretraživača. Pronalazjenje primarnih publikacija posredstvom sekundarnih baza ili direktno pretraživanjem baza primarnih publikacija. Periodičke publikacije na WEB-u. Primjeri: *Current Contents*, *Croat. Chem. Acta* i *Langmuir* (sadržaji, nasl *Science* (cijeli članci); (2) Pretraživanje domaćih i stranih baza za korištenje elektronički katalogiziranih podataka te u svrhu dvosmjerne komunikacije računalom.

Program rada (Vježbe): (1) Ulaz u Internet, adrese i sučelja; (2) Pretraživači i programi (ALTA VISTA, GOOGLE, NORTHERN LIGHT, OVID); (3) Donose i Link-ovi (PRIRODOSLOVLJE, CARNet, MZT - Sveučilišta u Hrvatskoj, NSK, PMF); (4) Virtualne biblioteke; časopisi na WEB-u; (5) Globalne i adrese (British Library); muzeji (SI) i drugo.

- J. Stojanovski, Pretraživanje informacija na Internetu: kako odabrati pravi pretraživač,
- URL: <http://nippur.irb.hr/hrv/kolokvij.html>, 08. 03. 2000.
- J. Stojanovski, Edukacija korisnika, URL: <http://nippur.irb.hr/hrv/edukacija/index.html>, 10. 09. 1999.
- Đ. Težak, OVID program za korisnike online baze podataka, skripta
- Đ. Težak, Web i Internet: pretraživanje informacija na Internetu, skripta (2002).

Baza [Chemweb.com](http://chemweb.com) nudi cjeloviti tekst sljedećih časopisa: Carbon, Combinatorial Chemistry, Diamond and related materials, Internet journal of chemistry, Journal of alloys and compounds, Journal of molecular chemistry A, B, Materials chemistry and physics, Materials research bulletin, Materials science and engineering :C, Tetrahedron Letters, Platinum metals review i Solid state ionics.

- URL: <http://nippur.irb.hr/hrv/novosti.html>, 08. 05. 2000.

3206	FIZIKALNA KEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	4+3	4+3
3207	FIZIKALNA KEMIJA (prof. fizike i kemije)	4+3	4+3
3208	FIZIKALNA KEMIJA (prof. biologije i kemije)	4+3	4+3

Kvantna kemija: Atomijski spektri. Matematički pribor (operatori). Aksiomatika. Schrödinger-ova jednačica. Vodikov atom, načelo izgradnje. Varijacija načelo. Born-Oppenheimer-ovo približenje. Kemijska veza: molekula vodika. Hibridizacija. Metoda valencijske veze. Metoda molekularnih orbitala. M VSEPR. Nevezne interakcije. Molekulska spektroskopija: Emisija, apsorpcija i raspršenje elektromagnetnog zračenja. Vibracijska i elektronska spektroskopija. Magnetske rezonancije. Kemijska termodinamika: Matematički pribor i aksiomatika. Osnovne termodinamičke funkcije i njihove relacije. Jednačbe stanja. Kemijski potencijal i dr. parcijalne molarne veličine. Aktivnost, afinitet, ravnotežna konstanta. Fazne ravnoteže. Termokemija: eksperimentalne metode i tabulacije. Osnove statističke termodinamike: Boltzmann-ova raspodjela. Elektrokemija: Provođenje električne struje. Strujni ionski otopina. Kiseline i baze. Redoks-reakcije. Električni dvosloj. Ravnoteža u galvanskim ćelama (EMS i elektrodni potencijali). Prenapon i polarizacija. Elektroanaliza: potencijometrija, konduktometrija, voltametrijske tehnike. Izvori električne struje. Kemijska kinetika: Brzina i red reakcija. Reakcijski mehanizmi. Aktivacijska energija, teorija sudara, teorija prijelaznog stanja. Kataliza (homogena, heterogena, enzimске reakcije). Radioaktivni raspad i umjetne nuklearne pretvorbe. Interakcija zračenja i tvari. Dozimetrija i zaštita. Analitičke primjene. Koloidna i međupovršinska kemija.

- P. W. Atkins, Physical Chemistry, 6. izd., Oxford University Press, Oxford 1998
- T. Cvitaš, Temelji kvantne kemije i spektroskopije, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1976
- K. J. Laidler, Physical Chemistry with Biological Applications, Benjamin/Cummings, Menlo Park, Calif. 1978. (i kasnija izdanja)
- Vl. Simeon, Termodinamika, Školska knjiga, Zagreb 1980

3213	OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE (prof. biologije)	2+0	2+0
3214	OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE (dipl. ing. ekologije)	2+1	2+1
3215	OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE (dipl. ing. molekularne biologije)	2+1	2+1

Kemijska termodinamika: Osnovne termodinamičke funkcije i njihove relacije. Jednadžbe stanja. Kemijski potencijal, aktivnost, afinitet, ravnotežna konstanta. Fazne ravnoteže. Termokemija: eksperimentalne metode i tabulacije. (Osnove statističke termodinamike: Boltzmann-ova raspodjela.) Elektrokemija: Provođenje električne struje. Struktura ionskih otopina. Kiseline i baze. Redoks-reakcije. EMS i elektroodni potencijali. Elektroanaliza: potenciometrija, konduktometrija. Kemijska kinetika: Brzina i red reakcije. Reakcijski mehanizmi. Aktivacijska energija, teorija sudara, teorija prijelaznog stanja. Kataliza (homogena, heterogena, enzimске reakcije). Površinska i koloid kemija: Adsorpcija, koagulacija, površinski aktivne tvari.

- P. W. Atkins, The Elements of Physical Chemistry, 3. izd., Oxford University Press, Oxford 2001.
- P. W. Atkins i M. J. Clugston, Načela fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb 1989.

3218	KVANTNA KEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Elektromagnetno zračenje; zračenje crnog tijela; fotoelektrički efekt; spektar vodikovog atoma; Bohrov model; valna priroda čestica. Načelo neodređenosti; postulati kvantne mehanike; čestica u kutiji; harmonijski oscilator; separacije translacije i internog gibanja. Schrödingerova jednadžba vodikovog atoma; atomske orbitale; spin elektrona; višeelektronski atomi; identičnost čestica i simetrija valne funkcije; multiplicitet stanja; atomski spektar Born-Openheimerova aproksimacija; metoda varijacije; ab-initio i semiempirijske metode; metoda molekularnih orbitala; metoda valencijskih struktura p-elektroni; usmjerenost veza i hibridizacija; Hückelova teorija; alternantni i nealternantni ugljikovodici; problemi heteroatoma; metoda samousuglaše polja. Reaktivnost molekula: statička metoda; teorija graničnih elektrona; dinamička metoda; energija lokalizacije; usporedba raznih teorija; reakcijski i prijelazna stanja.

- P. W. Atkins, Physical Chemistry, 6. izd., Oxford University Press, Oxford 1998.
- T. Cvitaš, Temelji kvantne kemije i spektroskopije, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1976.
- R. Eisberg i R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles, 2. izd., Wiley, New York 1985.

3222	KEMIJSKA KINETIKA (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Raspodjela molekula po brzinama i translacijskim kinetičkim energijama; sudari, srednji slobodni put, prijenos; doseg kemijske reakcije, zakon brzine reakcije, radioaktivnost, reakcijski mehanizmi (elementarne reakcije, molekulnost, postojana stanja, složeni mehanizmi), kontrola brzine reakcije, eksperimentalne metode kemijske kinetike, kataliza, teorije reakcijskih brzina.

- P. W. Atkins, Physical Chemistry, 6. izd., Oxford University Press, Oxford 1998.
- G.M. Barrow, Physical Chemistry, 6. izd., McGraw-Hill, New York 1996.

3230	ELEKTROKEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Otopine elektrolita: strukturni modeli jakih elektrolita (Debye-Hückel, Bjerrum, Fuoss&Kraus, quasi-kristal); slabi elektroliti (slabe kiseline, koordinacijski spojevi). Galvanski članci: električni dvosloj na granici faza; ravnotežni napon (EMS) i reakcijski prirasti Gibbsove energije, entalpije i entropije; koncentracijski odziv EMS; ion-selektivne elektrode; potenciometrija i potenciometrijska titracija. Kinetika elektrodnih procesa: polarizacija, prenapo Butler-Volmer-ov model; koncentracijska polarizacija, polarografija, druge voltametrijske tehnike. Primjene: elektrokemijska analiza; gorivni članci; korozija; elektrokemijski tehnološki postupci.

- P. W. Atkins, Physical Chemistry, 6. izd., Oxford Univ. Press, Oxford 1998
- I. Piljac: Elektroanalitičke metode, RMC, Zagreb 1995
- A. J. Bard: Electrochemical Methods, Wiley, New York, 2001
- V. Simeon: Termodinamika, Školska knjiga, Zagreb 1980

3234	KOLOIDNA I MEĐUPOVRŠINSKA KEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Uvod: Agregacijska stanja, koloidi, međupovršine, klasifikacija koloida. Koloidno stanje: topljivost, nukleacija i kristalni rast, kinetika kristalnog rasta i otapanja, karakterizacija koloida. Kinetička svojstva: Brownovo gibanje, difuzija, sedimentacija (ravnoteža, ultracentrifuga). Adsorpcija: adsorpcijske izoterme. Električnost površina i koloida: površinske reakcije, električni međupovršinski sloj, ravnoteža, elektrokinetika. Stabilnost koloida: interakcije među česticama (disperzijske i elektrostatske sile, solvacijski efekti, odbijanje na malim razmacima, entropijsko odbijanje), kinetika agregacije. Površinski aktivne tvari: taloženje, miceliranje, tekući kristali, emulzije. Primijenjena koloidna kemija: adsorpcija, flotacija, stabilnost disperzija, flokulacija.

- P. C. Hiemenz, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, New York 1977.
- S. Vovutsky, Colloid Chemistry (Translated from the Russian by N.Bobrov), MIR Publishers, Moscow 1978.

3235	OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIKALNE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+0	0+4
------	---	-----	-----

3236	OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIKALNE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+0	0+4
------	--	-----	-----

Vidi 3241

3237	KEMIJSKA TERMODINAMIKA (prof. i dipl. ing. kemije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Fenomenološka metoda: matematička i postulatna osnovica; važnije termodinamičke funkcije i sustav njihovih reakcija; kemijske ravnoteže u homogenim i heterogenim sustavima. Statistička metoda: najvjerojatnija raspodjela po energiji (sustavi neovisnih čestica i kanonski ensemble); metoda particijskih funkcije; entropija. Primjene: termokemija (skladan sustav podataka o veličinama stanja); plinovi; tekuće smjese i otopine; atomni kristali. Nepovratni procesi (linearne pojave prijenosa).

- P.W. Atkins, Physical Chemistry, 6. izd., Oxford University Press, Oxford 1998
- V. Simeon, Termodinamika, Školska knjiga, Zagreb 1980
- J.R. Waldram, The Theory of Thermodynamics, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1985

3238	OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIKALNE KEMIJE (prof. biologije)	0+0	0+4
------	--	-----	-----

3239	OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIKALNE KEMIJE (dipl. ing. molekularne biologije)	0+0	0+4
------	---	-----	-----

3240	OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIKALNE KEMIJE (dipl. ing. ekologije)	0+0	0+4
------	---	-----	-----

3241	FIZIKALNO-KEMIJSKI PRAKTIKUM 1 (prof. i dipl. ing. kemije)	0+4	0+0
------	--	-----	-----

Konduktometrija I (tehnika mjerenja: Wheatstone-ov most, ćelija). Konduktometrija II (provodnost otopina elektrolita). Prijenosni broj (Hittorf). Termodinamika galvanskog članka (Daniell-ov članak: entalpija, entropija). Potenciometrija I (mjerenje pH). Potenciometrija II (titracija kiseline jakom bazom). Kalorimetrija (osnove, entalpija neutralizacije). Kemijska kinetika I (raspad vodikova peroksida; konstanta brzine, energija aktivacije). Spektrofotometrija (osnove, instrumenti, Beer- Lambertovo pravilo).

- Skripta za praktikum (interna)

3243	FIZIKALNO-KEMIJSKI PRAKTIKUM 2 (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	0+4
-------------	---	------------	------------

Konduktometrijska titracija (neutralizacija NaOH s HCl). Kemijska kinetika II (hidroliza etil-acetata, konduktometrijski; konstanta brzine, energija aktivacije). Kinetika ionskih reakcija (primarni solni efekt). Reakcijska kalorimetrija (kalorimetri, entalpija reakcije Daniell-ova članka ili protoniranja glicinatskog iona). Adsorpcija (ocena kiselina na aktivnom ugljenu; ravnoteža). Topljivost plinova (otapanje kisika u vodi). Razdjeljenje (amonijak u kloroformu). Ravnoteža disocijacije (deprotoniranje metilnog crvenia; spektrofotometrija).

- Skripta za praktikum (interna).

3245	FIZIKALNO-KEMIJSKI PRAKTIKUM 3	0+4	0+0
-------------	---------------------------------------	------------	------------

Mentorski način rada. Nastavnik, u dogovoru s asistentom i studentom određuje zadatak. Asistent se brine za rad jednog ili više studenata. Rad u praktikumu uključuje: pregled literature, odabir i razrada mjernih tehnika, mjerenja, (statističku) obradu mjernih podataka i raspravu o rezultatima. Zadatak se zadaje tako da bude dovoljno jednostavan, ali da uključuje više tehnika. Rad uključuje i demonstraciju postojećih instrumenata u Fizičko-kemijskom zavodu.

3253	DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKALNE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+1	0+5
3254	DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKALNE KEMIJE (prof. kemije)	0+10	0+16
3255	DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKALNE KEMIJE (dipl. ing. kemije)	0+11	0+17
3256	DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKALNE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+2	0+2

Samostalan eksperimentalni i(li) teorijski rad na izabranom temi iz područja: kemijska termodinamika, kinetika, koloidna i međupovršinska kemija, kva kemija, molekulska spektroskopija, elektro-kemija, kemometrija.

3270	MOLEKULSKA SPEKTROSKOPIJA	2+1	0+0
-------------	----------------------------------	------------	------------

Interakcija zračenja s materijom: apsorpcija, emisija i Ramanovo raspršenje; simetrija i izborna pravila; rotacija molekula i rotacijski spektri; vibracija molekula i vibracijski spektri; elektronski prijelazi i elektronski spektri; ionizacija molekula i fotoelektronski spektri; nuklearna magnetska rezonancija; elektronska paramagnetska rezonancija.

- T. Cvitaš, Temeljni kvantne kemije i spektroskopije, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1976

- J.M. Hollas, Modern Spectroscopy, 3. izd., Wiley, Chichester 1996

3271	SIMETRIJA U KEMIJI	2+1	0+0
-------------	---------------------------	------------	------------

Simetrija u prirodi. Simetrija i kvantna priroda materije - konsekvencije u kemiji. Teorija grupa i njihovih reprezentacija. Primjene grupa u kemiji - hibridizacija, kristalno polje, Hückelova metoda molekularnih orbitala, normalne vibracije, izborna pravila u spektroskopiji, Woodward-Hoffmannova pr očuvanja orbitalne simetrije u jednostupnim uskladenim kemijskim reakcijama.

- L. Klasinc, Z. Maksić i N. Trinajstić, Simetrija molekula, Školska knjiga, Zagreb 1979.

- Z. Maksić, Kvantna kemija, Liber, Zagreb 1976.

- D. Grdenić, Molekule i kristali, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb 1987.

- I. Hargittai, M. Hargittai, Symmetry through the Eyes of a Chemist, VCH, Weinheim 1987.

3300	OPĆA KEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	3+2	3+2
-------------	--	------------	------------

Osnovni pojmovi o atomskoj, molekularnoj i kristalnoj strukturi tvari, prirodi kemijske veze i tablici periodičkog sustava elemenata. Upoznavanje fizikalno-kemijskih zakonitosti kroz izučavanje svojstava plinova, otopina i krutih tvari. Kemija elemenata glavnih skupina periodičke tablice. Seminaro utvrđuje i uvježbava gradivo predavanja i praktikuma kroz rješavanje stehiometrijskih zadataka.

- I. Filipović, S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, 9. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.

- L. Jones, P.W. Atkins: Chemistry, 4. izd., W.H. Freeman, New York 2000.

- P.W. Atkins, M.J. Clayton: Načela fizikalne kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

- M. Silberberg: Chemistry, The Molecular Nature of Matter and change. 2nd ed., McGraw-Hill, Boston, 2000.

3301	OPĆA KEMIJA (prof. fizike i kemije)	3+1	3+1
-------------	--	------------	------------

Važnost studija kemije. Pretvorba tvari i stehiometrija. Temeljni kemijski zakoni. Daltonova atomska teorija i građa atoma. Plinovi i plinski zakoni. Termokemija. Kvantna teorija i kvantno mehanički model atoma. Elektronska konfiguracija i periodički zakon. Struktura atoma i kemijska reaktivnost Kemijska veza. Građa molekula. Teorija kovalentne veze. Međumolekulska djelovanja u tekućinama i krutinama. Fazna promjena. Otopine. Elemen spojevi glavnih skupina: veza, struktura i reaktivnost. Kinetika i mehanizmi kemijskih reakcija. Doseg kemijskih reakcija i kemijska ravnoteža. Ionska ravnoteža i vodeni sustavi. Termodinamika: entropija, slobodna energija i smjer kemijskih reakcija. Elektrokemija. Kemijski elementi u prirodi i indust Prijelazni elementi i uvod u koordinacijske spojeve. Nuklearne reakcije i njihova primjena.

- I. Filipović, S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, 9. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.

- M. S. Silberberg: Chemistry, 3. izd., McGraw-Hill, New York 2002.

- G.J. Leigh (ur.) (VI. Simeon, ur. hrvatskog prijevoda): Hrvatska nomenklatura anorganske kemije, Školska knjiga, Zagreb 1996.

- D. Grdenić: Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb 1987.

- M. Sikirica: Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.

3302	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA (prof. biologije)	2+1	2+1
-------------	---	------------	------------

Kemija vremenom do danas. Osnovna fizikalna i kemijska svojstva i fazne pretvorbe tvari. Temeljni kemijski zakoni; plinovi i plinski zakoni. Osnovni pojmovi o atomskoj, ionskoj i molekularnoj strukturi tvari. Osnove termokemije i fizikalno kemijske promjene. Kvantna teorija i elektronska struktura at Kemijski elementi - zakon periodičnosti, priroda kemijske veze i kemijska reaktivnost. Vodikova veza. Kompleksni spojevi u biološkim sustavima. Kin i ravnoteža kemijskih reakcija. Fizikalna i kemijska svojstva otopina. Elektrokemija. Kemija elemenata glavnih skupina s naglaskom na elemente znač u biološkim sustavima. Seminarom se kroz rješavanje stehiometrijskih zadataka objedinjuje i uvježbava gradivo predavanja i praktikuma.

- I. Filipović, S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, 9. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.

- M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: Praktikum iz opće kemije, Školska knjiga, Zagreb 2001.

- D. Grdenić: Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb 1989.

- M. Sikirica: Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.

- R. Chang: Chemistry, 4. izd., McGraw-Hill, New York 1991.

3303	KEMIJA (prof. geologije i geografije)	0+0	2+3
-------------	--	------------	------------

Osnovna fizikalna i kemijska svojstva tvari. Temeljni kemijski zakoni; plinski zakoni. Osnovni pojmovi o atomskoj, ionskoj i kristalnoj strukturi tvari. Elektronska struktura atoma. Kemijski elementi - zakon periodičnosti, priroda kemijske veze i kemijska reaktivnost. Sistematika elemenata glavnih sku s naglaskom na elemente vezane uz geokemijske procese. Seminarom se kroz rješavanje stehiometrijskih zadataka objedinjuje i uvježbava gradiv predavanja i praktikuma.

- I. Filipović, S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, 9. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.

- D. Grdenić: Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb 1989.

- E. Prohić: Geokemija, Targa, Zagreb 1998.
- M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: Praktikum iz opće kemije, Školska knjiga, Zagreb 2001.
- M. Sikirica: Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.

3304	KEMIJA (dipl. ing. geologije)	2+3	2+1
------	-------------------------------	-----	-----

Osnovni pojmovi o građi atoma i prirodi kemijske veze, građi molekula i kristalnoj strukturi tvari te tablici periodičkog sustava elemenata. Razmatran zakonitosti kroz proučavanje plinova, tekućina i smjesa te čvrstih tvari uz upoznavanje osnova kemijskih promjena i promjena energije, brzina kemija reakcija i ravnotežnih sustava. Kemija elemenata glavnih skupina periodičke tablice i važnijih prijelaznih metala. Osnove organske kemije.

- I. Filipović i S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, 9. izdanje, Školska knjiga, Zagreb 1995.
- L. Jones, P.W. Atkins: Chemistry, 4. izd., W.H. Freeman, New York 2000.
- M. Sikirica: Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.

3305	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA (prof. fizike)	3+1	0+0
------	---	-----	-----

Na predavanjima uz pokuse upoznaju se fizikalno-kemijske zakonitosti izučavanjem termokemije, agregacijskih stanja tvari i elektrokemije. Proučava kemijske promjene kod plinova, otopina i krutih tvari. Savladavaju se osnovni pojmovi o atomskoj, molekularnoj i kristalnoj strukturi tvari i prirodi kem veze. Upoznaje se kemija elemenata glavnih skupina periodičkog sustava. Primjenjuju se kemijska načela u anorganskoj kemiji i kemiji mater Upoznaju se instrumentne metode analize u kemiji. Na seminaru se uvježbava kemijski račun.

Ispit se sastoji od pismenog dijela s osam stehiometrijskih i dva problemska zadatka, te usmenog provjeravanja znanja i vještine izražavanja. Stu može biti jednokratno oslobođen pismenog dijela ispita ako je postigao dovoljno dobre rezultate na pismenim provjerama znanja tijekom semestra.

- P.W. Atkins i M.J. Clugston, Načela fizikalne kemije, Školska knjiga 1989.
- S.H. Pine, Organska kemija, Dodatak A1-A6, Školska knjiga, Zagreb 1994.
- M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.

3306	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA (dipl. ing. molekularne biologije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

Diskontinuum materije i energije – ishodište atomske i kvantne teorije. Kemijski elementi – zakon periodičnosti. Atomi molekule i ioni kao osn kemijske jedinice. Kemijske veze. Struktura molekula. Međumolekularno povezivanje, utjecaj na svojstva spojeva i materijala. Svojstva čvrstog, teku plinovitog agregatnog stanja. Energijski i entropijski odnosi u kemijskoj promjeni. Kinetika i ravnoteža kemijskih promjena. Ravnoteža u otopin elektrolita. Elektrokemija. Fizička svojstva otopina. Sistematika glavnih skupina elemenata. Kompleksni spojevi. Elementi u biološkim sustav Nuklearne reakcije i njihova primjena.

Seminar se sastoji u utvrđivanju gradiva predavanja i praktikum rješavanjem stehiometrijskih zadataka.

- L. Jones and P. Atkins, Chemistry – Molecules, Matter and Change, Oxford University, New York 1999.
- M. S. Silberbeg, Chemistry – The Molecular Nature of Matter and Change, 2nd ed. McGraw-Hill, International Edition, 2000.
- I. Filipović i S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, 9. izdanje Školska knjiga Zagreb 1995.
- URL: <http://chem.pmf.hr/3306>
- M. Sikirica: Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

3307	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA (prof. fizike i politehnike)	3+1	0+0
------	---	-----	-----

Vidi: 3305.

3308	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA (dipl. ing. fizike)	3+1	0+0
------	--	-----	-----

Na predavanjima uz pokuse upoznaju se fizikalno-kemijske zakonitosti izučavanjem termokemije, agregacijskih stanja tvari i elektrokemije. Proučava kemijske promjene kod plinova, otopina i krutih tvari. Savladavaju se osnovni pojmovi o atomskoj, molekularnoj i kristalnoj strukturi tvari i prirodi kem veze. Upoznaje se kemija elemenata glavnih skupina periodičkog sustava. Primjenjuju se kemijska načela u anorganskoj kemiji i kemiji materijal fizikalna i matematička načela instrumentnih metoda analize u kemiji. Na seminaru se uvježbava kemijski račun.

Ispit se sastoji od pismenog dijela s osam stehiometrijskih i dva problemska zadatka, te usmenog provjeravanja znanja i vještine izražavanja. Stu može biti jednokratno oslobođen pismenog dijela ispita ako je postigao dovoljno dobre rezultate na pismenim provjerama znanja tijekom semestra.

- P.W. Atkins, M.J. Clugston: Načela fizikalne kemije, Školska knjiga 1989.
- S.H. Pine: Organska kemija, Dodatak A1-A6, Školska knjiga, Zagreb 1994.
- M. Sikirica: Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.
- I. Filipović, S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, 9. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.
- D. Grdenić: Molekule i kristali, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb 1987.

3309	OPĆA KEMIJA (prof. biologije i kemije)	3+1	3+1
------	--	-----	-----

Vidi: 3301.

3310	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA (dipl. ing. ekologije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

Vidi: 3306.

3318	PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+4	0+4
3319	PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+4	0+0
3320	PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE (prof. i dipl. ing. kemije)	0+4	0+4
3321	PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE (dipl. ing. molekularne biologije)	0+4	0+0
3323	PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE (prof. biologije)	0+4	0+0
3324	PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE (dipl. ing. fizike)	0+0	0+4
3325	PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE (dipl. ing. ekologije)	0+0	0+4

Studenti kroz praktičan rad upoznaju osnovne laboratorijske tehnike i izučavaju odabrane fizikalno-kemijske zakone. Kroz preparaciju nekoliko odabr spojeva upoznaju najvažnije vrste kemijskih reakcija.

- B. Korpar-Čolig, M. Sikirica i V. Marić, Praktikum iz opće kemije, skripta, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb 1989.

3330	ANORGANSKA KEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

Kemija elemenata glavnih skupina. Osnovni pojmovi elektronske strukture, kemijske veze i strukture primjenjene na svojstva. Kemija prijelaznih metala i svojstva kompleksnih spojeva sa stanovišta strukture, prirode kemijske veze, spektroskopskog i magnetokemijskog ponašanja. Na seminarima se utvrđuje gradivo predavanja kroz rješavanje zadataka i obradu aktualnih tema na osnovi radova iz literature o čemu referiraju sami studenti.

- I. Filipović i S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, 9. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.
- F.A. Cotton, G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, 6. izd., Wiley, New York 1999.
- D. Grdenić, Molekule i kristali, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb 1987.
- A.F. Wells, Structural Inorganic Chemistry, 5. izd., Clarendon Press, Oxford 1984.

3331	ANORGANSKA KEMIJA (prof. fizike i kemije)	2+1	2+1
-------------	--	------------	------------

Osnovni pojmovi elektronske strukture, kemijske veze i građe molekula i kristala. Kemija elemenata glavnih skupina tablice periodičkog sustava te njihovi spojevi. Prijelazni metali i njihovi spojevi. Kompleksni spojevi, građa i priroda kemijske veze, spektroskopska i magnetokemijska svojstva. Organomele kompleksne spojeve. Osnove bioanorganske kemije. Na seminarima studenti obrađuju aktualne teme na temelju radova iz literature, te rješavaju zadatke.

- I. Filipović i S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, 9. izdanje, Školska knjiga, Zagreb 1995.
- F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, Basic Inorganic Chemistry, 3. izd., Wiley, New York 1995.
- D. Grdenić, Molekule i kristali, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb 1987
- A.F. Wells, Structural Inorganic Chemistry, 5. izd., Clarendon Press, Oxford 1984

3332	ANORGANSKA KEMIJA (prof. biologije i kemije)	2+1	2+1
-------------	---	------------	------------

Vidi: 3331.

3350	PRAKTIKUM IZ ANORGANSKE KEMIJE (prof. i dipl. ing. kemije)	0+4	0+4
-------------	---	------------	------------

Priprava i identifikacija anorganskih i kompleksnih spojeva. Identifikacija produkata metodama kemijske i instrumentne analize (spektroskopija, magnetokemija, termogravimetrija, roentgenska strukturalna analiza).

- M. Cindrić, Z. Popović i V. Vrdoljak, Priprava anorganskih spojeva, 2000 (II. izmijenjeno izdanje skriptata za internu upotrebu).

3351	PRAKTIKUM IZ ANORGANSKE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+4	0+0
-------------	---	------------	------------

Priprava anorganskih i kompleksnih spojeva. Identifikacija produkata i kvantitativna kemijska analiza. Upoznavanje s metodama instrumentne analize termogravimetrija i difrakcija roentgenskih zraka na priređenim uzorcima.

- M. Cindrić, Z. Popović i V. Vrdoljak, Priprava anorganskih spojeva, 2000 (II. izmijenjeno izdanje skriptata za internu upotrebu).

3352	PRAKTIKUM IZ ANORGANSKE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+4	0+0
-------------	--	------------	------------

Priprava anorganskih i kompleksnih spojeva. Identifikacija produkata i kvantitativna kemijska analiza. Upoznavanje s metodama instrumentne analize magnetokemijska mjerenja i IR spektroskopija na priređenim uzorcima.

- M. Cindrić, Z. Popović i V. Vrdoljak, Priprava anorganskih spojeva, 2000 (II. izmijenjeno izdanje skriptata za internu upotrebu).

3361	KRISTALOKEMIJA (prof. i dipl. ing. kemije)	2+1	0+0
-------------	---	------------	------------

Osnovni principi strukture kristala i molekula. Simetrija u kristalima. Kristalna struktura metala. Ionski kristali. Molekulski kristali. Glavni strukturalni tipovi i metode određivanja strukture. Odnos strukture i svojstava.

U okviru seminara studenti obrađuju zadanu temu na temelju izvornih znanstvenih publikacija. O zadanju temi referiraju usmeno i izrađuju odgovor pisani materijal.

- A.R. West, Solid State Chemistry and its Applications. Wiley, New York 1998.
- C. Giacovazzo, H.L. Monaco, D. Viterbo et al. Fundamentals of Crystallography, Int. Union of Crystallogr. Oxford Univ. Press 1992.
- D. Grdenić, Molekule i kristali, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb 1987.

3363	KEMIJA ČVRSTOG STANJA (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	2+1
-------------	--	------------	------------

Studij svojstava tvari u čvrstom stanju. Struktura, kemijska veza i svojstva čistih metala i slitina. Kristalne nesavršenosti i nestehiometrija. Čvrste otople. Magnetska, optička i električna svojstva odabranih čvrstih tvari. Poluvodiči. Keramika. Staklo. Cement. Fazni prijelazi. Osnovni preparativni postupci kemije čvrstog stanja; monokristali, filmovi, amorfni materijali.

U okviru seminara studenti obrađuju zadanu temu na temelju izvornih znanstvenih publikacija. O zadanju temi referiraju usmeno i izrađuju odgovore pisani materijal.

- A.R. West, Solid State Chemistry and its Applications, Wiley, New York 1998.

3364	ANORGANSKI REAKCIJSKI MEHANIZMI	0+0	2+1
-------------	--	------------	------------

Brzina kemijske reakcije i zakon brzine. Kinetičko ponašanje kompleksa. Izvođenje mehanizama i aktivacijski parametri. Eksperimentalno određivanje brzine kemijske reakcije. Supstitucijske reakcije u oktaedarskih, planarnih, pentakoordiniranih i tetraedarskih kompleksa. Reakcije zamjene koje uključuju mono- i polidentatne ligande. Oksidacijsko-redukcijske reakcije. Premošćujući ligandi. Reakcije u unutarnjoj i vanjskoj koordinacijskoj ljusci i reakcije prijenosom elektrona. Promjena reaktivnosti liganda nakon nastajanja kompleksa. Stereokemijska promjena. Konformacijska promjena i izomerija. Geometrijska i optička izomerija u oktaedarskim i planarnim kompleksima – racemizacija tetraedarskih kompleksa. Kompleksi prijelaznih metala u katalitičkim procesima.

- R. G. Wilkins, Kinetics and Mechanisms of Reactions of Transition Metal Complexes, VCH Publishers, New York 1991
- S. Ašperger, Kemijska kinetika i anorganski reakcijski mehanizmi, HAZU, Zagreb 1999
- F.A. Cotton, G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, 6. izd., Wiley, New York 1999

3365	BIOANORGANSKA KEMIJA	0+0	2+1
-------------	-----------------------------	------------	------------

Značaj i osnovni principi bioanorganske kemije. Unos, prijenos i skladištenje metala i nemetala u organizmima. Biomineralizacija. Biološka uloga esencijalnih metala. Struktura i funkcija važnijih metaloproteina. Alkalijski i zemnoalkalijski kationi kao elektroliti. Toksični metali. Anorganski radionuklidovi i terapija. Kemoterapija spojevima neesencijalnih elemenata. Interaktivno upoznavanje sa strukturom biomolekula pomoću računala, CSI PDB baza podataka, Internet-a i WEB tehnologije.

- W. Kaim, B. Schwederski, Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life, Wiley, Chichester, 2001.
- J.J.R. Frausto da Silva, R.J.P. Williams, The biological chemistry of the elements: the inorganic chemistry of life, Oxford Univ. Press, Oxford 200
- L. Stryer, Biochemistry, 4. izd., W.H. Freeman, New York 1995.

3366	STRUKTURA I SVOJSTVA POLIMERA	2+1	0+0
-------------	--------------------------------------	------------	------------

Definicija polimera, temeljne strukture polimernog lanca, molekulska masa i raspodjela molekulske mase. Reakcije polimerizacije, stupnjevitost polimerizacije, lančana polimerizacija i kopolimerizacija, kinetika i statistika polimerizacije. Ovisnost strukture lanca i molekulske mase o uvjetima polimerizacije. Struktura polimera, konformacija i konfiguracija lanca, morfologija polimera, raspored molekula u čvrstom stanju, kristalnost polimera. Amorfni polimeri, fazni prijelazi, staklište, viskoelastičnost. Utjecaj strukture, orijentacije i dinamike lanca na svojstva polimera. Polimerne otopine, topljivost polimera, konformacije makromolekula u otopini, Flory-Hugginsova teorija. Novi polimerni materijali. Analiza mikrostrukture i morfologije polimera (spektroskopske metode).

- P.C. Painter, M.M. Coleman, Fundamentals of Polymer Science, Technomic Publishing Co. Inc., Lancaster-Basel 1994.
- Z. Janović, Polimerizacije i polimeri, Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehničara, Zagreb 1997.

- A. E. Tonelli, M. Srinivasarao: Polymers from the Inside out (An Introduction to Macromolecules) Wiley, New York 2001.

3367	KEMIJA MATERIJALA	2+1	0+0
------	-------------------	-----	-----

Uvjeti za upis predmeta su položeni ispiti iz predmeta: 3363 KEMIJA ČVRSTOG STANJA, 3394 KRISTALOKEMIJA I 3407 INSTRUMEN ANALITIČKE METODE 2. Uvod i kratki povijesni osvrt. Odnos struktura-svojstvo i uređenost-neuređenost kao osnova za pripremu materijala želj svojstava. Morfologija i veličina čestica kao parametri koji određuju svojstva materijala. Sistematika materijala: *metalna stakla, tanki filr visokotemperaturni supravodiči, kompozitni materijali, silikatni materijali* (s posebnim naglaskom na zeolite), *materijali za pohranu i transport ener informacija te molekulski vodiči*. Postupci priprave. Metode analize materijala. Odnos materijala i okoliša. Smjerovi istraživanja u područjima materij nanotehnologije. Za učinkovito svladavanje predmeta i razumijevanje gradiva preporučuje se upisati i položiti sljedeće izborne kolegije: : FOTOKEMIJA, 3230 ELEKTROKEMIJA, 3237 KEMIJSKA TERMODINAMIKA TE 3234 KOLOIDNA I MEĐUPOVRŠINSKA KEMIJA.

- W. D. Callister, Materials Science and Engineering, Wiley, Chichester 2000.
- Paul J. van der Put, The Inorganic Chemistry of Materials, Plenum Press, New York 1998.
- J. C. Anderson, K. D. Leaver, R. D. Rawlings, J. M. Alexander, Materials Science, Van Nostrand Reinhold 1985.
- A. K. Cheetham, P. Day, Solid-State Chemistry - Techniques, Clarendon Press, Oxford 1987.

3379	METODIKA NASTAVE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	2+2	2+2
3380	METODIKA NASTAVE KEMIJE (prof. kemije)	2+2	2+2
3381	METODIKA NASTAVE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	2+2	2+2

Predmet i zadaci metodike nastave kemije. Metode znanstvenog istraživanja u kemijskom obrazovanju. Ciljevi i zadaci nastave kemije u osnovnoj i srednjoj školi i analiza programskih sadržaja. Prostorije. Nastavna sredstva i pomagala. Nastavne metode. Mjere opreza i zaštita. Noviji didaktički sis u nastavi kemije. Primjena računala u kemijskom obrazovanju. Eksperimentalna i metodička razrada odabranih tema iz programa kemije osnovne i srednje škole. Seminarski rad iz aktualnih tema iz područja metodike kemije.

- M. Sikirica: Metodika nastave kemije. Školska knjiga, Zagreb 2003.
- R. Halaši i M. Kesler, Metodika nastave kemije i demonstracioni ogledi, Naučna knjiga, Beograd 1976.
- Journal of Chemical Education, Division of Chem. Educ., Amer. Chem. Soc., New York (časopis).
- Education in Chemistry, The Chemical Society, London (časopis).
- Praxis der Naturwissenschaften Chemie, Aulis Verlag Eubner, Köln (časopis).
- Udžbenici i priručnici osnovnih i srednjih škola.

3382	PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE KEMIJE	0+4	0+4
------	--------------------------------------	-----	-----

Izbor praktičnih vježbi iz nastavnih sadržaja kemije osnovnog i srednjeg obrazovanja, uključujući suvremene tehnike demonstracijskih i pojedinačnih eksperimenata. Uvođenje studenata u metodiku i tehniku samostalnog izvođenja demonstracijskih i učeničkih pokusa.

- M. Sikirica: Metodika nastave kemije. Školska knjiga, Zagreb 2003
- R. Halaši i M. Kesler, Metodika nastave kemije i demonstracioni ogledi, Naučna knjiga, Beograd 1976.
- Laboratorijska uputstva za internu upotrebu.

3383	METODIČKA PRAKSA IZ KEMIJE	90SATI/GOD.	
------	----------------------------	-------------	--

Izrada pripreme za izvođenje nastavnog sata. Praćenje ogleđnih predavanja mentora. Održavanje individualnih i javnih predavanja studenata i anali održanih predavanja. Upoznavanje organizacije i rada škole i njezinog mjesta u društvenom okruženju. Upoznavanje rada u razredu, rada s roditelji školskim i izvanškolskim aktivnostima. Suradnja s mentorom pri izradi nastavnih pomagala, uređenju kabineta za nastavu kemije. Upoznavanje sa školskom administracijom.

3384	PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+4	0+4
------	--	-----	-----

Vidi 3382.

3385	PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+4	0+4
------	---	-----	-----

Vidi 3382.

3389	POVIJEST I FILOZOFIJA KEMIJE (prof. i dipl. ing. kemije)	2+0	0+0
------	--	-----	-----

Krati pregled povijesti filozofije znanosti i njezine temeljne postavke. Teorija spoznaje (ontologija i epistemologija) i znanstvena metodologija. Protokemija i alkemija - izvori, filozofske postavke i prijelaz prema suvremenoj kemiji. Nastanak i razvoj temeljnih kemijskih koncepata (kemijski elem periodni sustav, molekularna struktura, reakcijski mehanizmi), kemijskog jezika i modela. Problem redukcionizma, holizma i emergencije (kemija, kva kemija i kvantna mehanika). Kemija i teorija kompleksnosti (razine kompleksnosti, kemijska kinetika i teorija kaosa). Kemija između fizike i biologije. Kemija i umjetnost.

- D. Grdenić: Povijest kemije, Novi Liber i Školska knjiga, Zagreb 2001.
- D. Grdenić: Alkemija, Novi Liber i Školska knjiga, Zagreb 2003.
- J. Ladyman: Understanding Philosophy of Science, Routledge, London, 2002.
- J. van Brakel, Philosophy of Chemistry, Leuven University Press, Leuven, 2000.
- G. Gillies, Philosophy of Sceince in the Twentieth Century, Blackwell, Oxford 1993.
- R. Hoffmann, The Same and Not the Same, Columbia University Press, New York 1993.
- H. Vančik, Opus Magnum: An Outline for the Philosophy of Chemistry, Foundations in Chemistry 1, (1999) 241-256.
- R. Hoffmann, V.I. Minkin and B.K. Carpenter, Ockham's Razor and Chemistry, Bull. Soc. Chim. France 133 (1996), 117-130.
- K. Mainzer, Thinking in Complexity, Springer Verlag, Berlin 1994.
- P.J. Plath, Jenseits des Molekñls, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 1997.

3391	DIPLOMSKI RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+1	0+5
3392	DIPLOMSKI RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE (prof. kemije)	0+10	0+16
3393	DIPLOMSKI RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+2	0+2

Vidi 3399.

3394	KEMIJA ORGANOMETALNIH SPOJEVA	0+0	2+1
------	-------------------------------	-----	-----

Sinteza, struktura i priroda kemijske veze u organometalnim spojevima. Svojstva i primjena. Na seminarima se obrađuju aktualne teme iz tog područj

- osnovi izvornih radova iz znanstvenih i revijalnih časopisa o čemu izvješćuju sami studenti.
- I. Haiduc, J.J. Zuckerman, Basic Organometallic Chemistry, Walter de Gruyter, Berlin, 1985.
- P. Powell, Principles of Organometallic Chemistry, 2. izd., Chapman & Hall, London 1988.
- Yamamoto, Organotransition Metal Chemistry, Wiley, New York 1986.
- Z. Popović, Osnove kemije organometalnih spojeva, PMF 2000 (skripta za internu uporabu).

3395	MAGNETOKEMIJA	2+0	0+0
------	---------------	-----	-----

Magnetska svojstva i klasifikacija tvari s posebnim osvrtom na komplekse prijelaznih metala. Metode mjerenja magnetske susceptibilnosti i interpret rezultata.

- D. Grdenić, Molekule i kristali, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb 1987.
- R. L. Carlin, Magnetochemistry, Springer-Verlag, Berlin 1986.

3396	DIFRAKCIJSKE METODE ODREĐIVANJA KRISTALNIH STRUKTURA	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Upoznavanje mogućnosti određivanja kristalnih i molekulskih struktura tvari na osnovi difrakcije roentgenskih zraka i neutrona. Usporedba s rezultat koji se mogu dobiti drugim nedestruktivnim metodama. Osnovni pojmovi e simetriji, kristalnoj rešetki, difrakciji i intenzitetu difrakcijskih maksimuma. Problem faza i njegovo rješavanje primjenom Fourierovih transformacija i operacije konvolucije. Utočnjavanje kristalnih struktura metodom najmanjih kvadrata.

- C. Giacovazzo, H.L. Monaco, D. Viterbo et al. Fundamentals of Crystallography, Int. Union of Crystallogr. Oxford Univ. Press 1992.
- E. R. Wölfel, Theorie und Praxis der Strukturanalyse, Friedr. Vieweg et Sohn, Braunschweig 1987.
- I. Vicković, Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura, PMF 1996 (skripta).

3397	KRISTALOGRAFIJA MAKROMOLEKULA	0+0	2+1
------	-------------------------------	-----	-----

Razvoj proteinske kristalografije. Problemi kristalizacije bioloških makromolekula. Fizikalne metode strukturne kristalografije i problem faza. Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura. Rješavanje molekulskih i kristalnih struktura bioloških makromolekula počevši od faznog modela, preko ma; elektronske gustoće, do utočnjene kristalne strukture. Uporaba interaktivne molekulske grafike u rješavanju, te u analizi riješene strukture. Usporedi komplementarnost biokemijskih i kristalografskih informacija. Pregled časopisa i baza podataka s riješenim kristalnim strukturama proteina.

- Jan Drenth, Principles of Protein Crystallography (1994).
- Ivan Vicković, Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura, PMF 1996 (skripta).

3398	VIŠI PRAKTIKUM IZ ANORGANSKE KEMIJE	0+4	0+0
------	-------------------------------------	-----	-----

Mentorski način rada. Nastavnik, u dogovoru s asistentom i studentom određuje zadatak. Asistent se brine za rad jednog ili više studenata. Rad u praktikumu uključuje: pregled literature, eksperimentalni rad na dobivenom zadatku uz korištenje dostupnih instrumenata, interpretaciju dobivenih rezultata i pisanje referata. Praktikum je vezan uz izradu diplomskog rada i upisuje se zajedno s kolegijom 3391, 3392, 3393 odnosno 3399 DIPLOM RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE.

3399	DIPLOMSKI RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE (dipl. ing. kemije)	0+11	0+17
------	--	------	------

Upoznavanje studenata s teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalni eksperimentalni rad odabranoj temi. Sakupljanje i obrada potrebne literature, interpretacija dobivenih rezultata te pisanje diplomskog rada.

3401	ANALITIČKA KEMIJA 1 (prof. i dipl. ing. kemije)	3+2	0+0
------	---	-----	-----

Zadaca, značenje, podjela i uloga u interdisciplinarnim područjima. Pojedine faze kemijske analize; od uzimanja uzorka do završnog mjerenja. Kemijske reakcije i ravnoteže na kojima se temelje metode kvalitativne i kvantitativne analize. Primjena zakona ravnoteže za izračunavanje u analitičkim sustav Princip titrimetrijske analize, podjela prema temeljnoj kemijskoj reakciji i primjena. Princip i osnovne operacije gravimetrijske analize i primjena. Izračunavanja u titrimetrijskoj i gravimetrijskoj analizi.

- D.A. Skoog, D.M. West i F.J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb 1999.
- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, 7th ed., Saunders College Publishing, New York 1996.
- L. Pataki, E. Zapp, Basic Analytical Chemistry, Akademiai Kiado, Budapest 1980.
- I. Filipović i P. Sabioncello, Laboratorijski priručnik, Prva knjiga - I. dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

3402	ANALITIČKA KEMIJA 2 (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Kemijske tvari i kemijske reakcije. Metode i postupci suvremene analitičke kemije. Analitički problemi, mjerni postupci. Analitički signal, osjetljivost i granice detekcije. Pregled načela i primjene suvremenih analitičkih metoda: termičke, separacijske, elektrokemijske, radiokemijske, spektroskopske (optičke i magnetne). Elektromagnetsko zračenje i interakcija s atomima i molekulama. Apsorpcija, emisija, raspršenje i ostale interakcije zračenja. Spektralni prijelazi. Atomska spektroskopija. Molekulska spektroskopija. Ultraljubičasta i vidljiva spektroskopija, fotoluminiscencija i kemiluminiscencija. Infracrvena spektroskopija. Ramanova spektroskopija. Nuklearna magnetna rezonancija. Elektronska spinska rezonancija.

- D.A. Skoog, J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, 4th ed., Saunders College Pub., N. Y. 1992.
- Untersuchungsmethoden in der Chemie: Einführung in die moderne Analytik (H. Naumer, W. Heller, Herausg.), 2. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stut 1992.
- D.A. Skoog, D.M. West i F.J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1999.

3403	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE 1 (prof. i dipl. ing. kemije)	0+4	0+0
------	--	-----	-----

Upoznavanje s temeljima kvalitativne elementne analize. Analiza pojedinačnih iona u otopini primjenom karakterističnih reakcija te smjese iona primje sustavne skupinske analize. Određivanje sastava krutih uzoraka uz prethodno prevođenje u otopinu otapanjem ili razgrađivanjem. Razgrađivanje i kvalitativna kemijska analiza organskih spojeva. Upoznavanje temeljnih operacija titrimetrijske analize. Priprema primarnih i sekundarnih standardni otopina. Izvođenje kvantitativne analize različitih uzoraka primjenom kiselo-baznih titracija. Samostalan rad uz nadzor voditelja.

- Praktikum iz analitičke kemije I (interna skripta).
- I. Eškinja i Z. Šoljić, Kvalitativna anorganska kemijska analiza, Tehnološki fakultet, Zagreb 1987.
- A. I. Vogel, Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis, Longmans, London 1964.
- Literatura navedena za kolegij Analitička kemija I.

3404	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE 2 (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	0+4
------	--	-----	-----

Izvođenje kvantitativne analize različitih uzoraka primjenom oksidoredukcijskih, taložnih i kompleksometrijskih titracija. Upoznavanje temeljnih opera gravimetrijske analize. Izvođenje gravimetrijske analize različitih uzoraka. Titrimetrijska i gravimetrijska analiza uz prethodnu separaciju ili kombinaci različitih metoda određivanja. Upoznavanje s temeljnim postupcima i operacijama optičke spektroskopije (kvalitativna IR-analiza organskih i anorgar spojeva, kvantitativna UV/VIS analiza). Samostalan rad uz nadzor voditelja.

- Praktikum iz analitičke kemije II (interna skripta)
- Z. Šoljić, Osnove kvantitativne kemijske analize, Tehnološki fakultet, Zagreb 1987.
- Literatura navedena za kolegije Analitička kemija 1 i Analitička kemija 2.

3405	INSTRUMENTNE ANALITIČKE METODE 1	2+1	0+0
------	----------------------------------	-----	-----

	(prof. i dipl. ing. kemije)		
--	------------------------------------	--	--

Klasifikacija instrumentnih metoda. Digitalizacija u analitičkim instrumentima. Primjena računala i obrada podataka i informacija. Građa optičkih instrumenata, izvori, monokromatori i detektori. Fourierova transformacija i višedimenzijaska spektroskopija. Maseni spektrometri. Kromatografi.

- D.A. Skoog, J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, 4. izd., Saunders College Publishing, New York 1992.
- Instrumental Analysis, (G.D. Christian, J.A. O'Reilly, ur.), 2. izd., Allyn and Bacon, Boston 1986.
- G.W. Ewing, Instrumental Methods of Chemical Analysis, 5. izd., McGraw Hill, New York 1985.

3406	PRAKTIKUM IZ IZ ANALITIČKE KEMIJE 3	0+4	0+0
-------------	--	------------	------------

Rješavanje složenih analitičkih problema, modelnih, prirodnih ili sintetskih uzoraka. Primjena ukupnosti znanja sprege klasičnih analitičkih i instrumenata i tehnika (UV/VIS i IR spektrofotometrija, spektrofotometrija, plamena fotometrija, plazma spektrometrija, NMR). Računalna simulacija. Samostalan i grupni rad pod nadzorom voditelja.

- Praktikum iz analitičke kemije III (interna skripta).
- Laboratorijski priručnici, zbirke spektroskopskih podataka, udžbenici iz područja analitičke kemije i dr.

3407	INSTRUMENTNE ANALITIČKE METODE 2 (prof. i dipl. ing. kemije)	0+0	2+1
-------------	---	------------	------------

Metode analize kompleksnih uzoraka. Spektrometrija masa, plinska kromatografija, tekućinska kromatografija, vezani sustavi (GC-MS, GC-IR, LC-MS, MS-MS, LC-ICP), kemijski senzori, biosenzori, enzimska analiza, imunoanaliza). Načela, mogućnosti, ograničenja, primjena. Ciljana i neciljana anal kompleksnih uzoraka uz prethodno odjeljivanje sastojaka. Ciljana selektivna analiza kompleksnih uzoraka bez prethodnog odjeljivanja sastojaka.

- Rješavanje analitičkih problema vezanih uz onečišćenje, proizvodnju, i kontrolu proizvoda.
- D.A. Skoog, J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, 4. izd., Saunders College Publishing, New York 1992.
 - G. D. Christian, Analytical Chemistry, Wiley, New York 1994.
 - C. Cammann, Das Arbeiten mit ionenselektiven Elektroden, Springer Verlag, Heidelberg 1996.
 - J.P. Gossling, L.W. Basso, Immunoasay, Butterworth and Heinemann, Boston 1994.

3408	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE 4	0+0	0+4
-------------	---	------------	------------

Oposobljavanje studenata za rješavanje analitičkih problema iz realnog života (zaštita okoliša, proizvodnja i kontrola proizvoda). Primjena različitih postupaka i metoda (spektroskopske metode, kromatografske metode, vezani sustav GC-MS, selektivne elektrode, imunoanaliza) u analizi realnih uzoraka (biljni materijal, industrijski proizvodi, lijekovi, humani serum). Aktualni analitički problemi rješavaju se samostalno ili grupno uz nadzor voditelja.

- Praktikum iz analitičke kemije IV; teorijska podloga i upute za rad (interna skripta).
- Aktualne znanstvene publikacije.

3409	RADIOMETRIJSKE METODE	2+1	0+0
-------------	------------------------------	------------	------------

Osnovni pojmovi potrebni za razumijevanje pojave radioaktivnosti. Detekcija i mjerenje ionizirajućeg zračenja. Proizvodnja, odvajanje i primjena radioaktivnih izotopa u kemiji, medicini, biologiji, industriji i dr., s posebnim osvrtom na primjenu radiokemijskih tehnika u analitičkoj kemiji.

Radijacijsko-kemijski procesi s osvrtom na biološko djelovanje ionizirajućeg zračenja. Suvremene spoznaje o ozračivanju ljudi i zaštita od ionizirajućeg zračenja.

Seminar: upoznavanje s G.M. i scintilacijskim detektorima. Apsorpcija β i γ zračenja. Primjena obilježivača u procesu ekstrakcije i metodi izotopnog razrjeđenja.

- G. Friedländer, J.W. Kennedy, Nuclear and Radiochemistry, 3. izd., Wiley, New York 1982.
- V. Paić i G. Paić, Osnove radijacione dozimetrije i zaštite od zračenja, Liber, Zagreb 1983.
- K.H. Lieser, Einführung in die Kernchemie, 3. izd., VCH, Weinheim 1991.
- R.J. Woods, A.K. Pikaev, Applied Radiation Chemistry: Radiation Processing, Wiley, New York 1994.

3412	DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+1	0+5
-------------	---	------------	------------

Vidi 3432.

3413	SPEKTROSKOPSKA STRUKTURNA ANALIZA	2+1	0+0
-------------	--	------------	------------

Izborna pravila. Simetrija molekula. Funkcionalne skupine i njihova spektralna svojstva. Ioni kao funkcionalne skupine. Ultraljubičasti i vidljivi spektri kromofori. Infracrveni i Ramanovi spektri - skupinske vibracije. Spektri nuklearne magnetne rezonancije - kemijski pomaci i konstante sprega. Masei spektrometrija - fragmentacija molekula i iona, identifikacija strukturnih fragmenata. Struktura molekula kombinacijom strukturnih fragmenata, odnos funkcionalnih skupina. Spektar kao "otisak prsta" molekule. Korelacija spektara i strukture molekule.

- R.M. Silverstein, G.C. Bassler, T.C. Morrill, Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5. izd., Wiley & Sons, New York 1991.
- J.T. Clerc, E. Pretsch, J. Seibl, Structural Analysis of Organic Compounds by Combined Application of Spectroscopic Methods, Akademiai Kiado, Budapest 1981.
- E. Pretsch, J.T. Clerc, J. Seibl i W. Simon, Tablice za određivanje strukture organskih spojeva spektroskopskim metodama, SKTH/Kemija u indus Zagreb 1982.

3420	ANALITIČKA KEMIJA (prof. fizike i kemije)	2+1	2+1
-------------	--	------------	------------

3421	ANALITIČKA KEMIJA (prof. biologije i kemije)	2+1	2+1
-------------	---	------------	------------

Zadaća, značenje, podjela i uloga u interdisciplinarnim područjima. Pojedine faze kemijske analize; od uzimanja uzorka do završnog mjerenja. Kemijske reakcije i ravnoteže na kojima se temelje metode kvalitativne i kvantitativne analize. Primjena zakona ravnoteže za izračunavanje u analitičkim sustavima. Princip titrimetrijske analize, podjela prema temeljnoj kemijskoj reakciji i primjena. Princip i osnovne operacije gravimetrijske analize i primjena. Izračunavanja u titrimetrijskoj i gravimetrijskoj analizi. Metode separacije. Načela, osnovni pojmovi i podjela instrumentnih analitičkih metoda. Kratki prikaz i primjena važnijih instrumentnih metoda u kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi.

- D.A. Skoog, D.M. West i F.J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb 1999.
- D.A. Skoog, D.M. West, F.M. Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, 7. izd., Saunders College Publishing Co., New York 1996.
- Gary D. Christian, Analytical Chemistry, Wiley, New York 1994.
- D.A. Skoog i J.J. Leary, Principles of Instrumental Analysis, 4. izd., Saunders College Publ., N.Y. 1992.
- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto & H.M. Widmer (eds): Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim 1998.

3422	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE (prof. fizike i kemije)	0+4	0+4
-------------	---	------------	------------

3423	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+4	0+4
-------------	--	------------	------------

Upoznavanje s temeljima kvalitativne elementne analize te izvođenje kvalitativne analize različitih uzoraka anorganskog i organskog sastava. Upoznavanje temeljnih operacija titrimetrijske i gravimetrijske analize. Priprema primarnih i sekundarnih standardnih otopina. Izvođenje kvantitativne analize različitih uzoraka primjenom titrimetrije i gravimetrije. Titrimetrijska i gravimetrijska analiza smjese uz prethodnu separaciju ili kombinacijom različitih metoda određivanja. Upoznavanje s temeljnim postupcima i operacijama instrumentne analize. Izvođenje kvalitativne i kvantitativne analize primjenom različitih metoda instrumentne analize.

- Praktikum iz analitičke kemije I (interna skripta).

- I. Eškinja i Z. Šoljić, Kvalitativna anorganska kemijska analiza, Tehnološki fakultet, Zagreb 1987.
- Praktikum iz analitičke kemije II (interna skripta).
- Z. Šoljić, Osnove kvantitativne kemijske analize, Tehnološki fakultet, Zagreb 1987.
- I. Filipović & P. Sabnicello, Laboratorijski priručnik, prva knjiga - I dio. Tehnička knjiga Zagreb 1972
- I. Filipović & P. Sabnicello, Laboratorijski priručnik, druga knjiga - I dio. Tehnička knjiga Zagreb 1972

3432	DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE (prof. kemije)	0+10	0+16
3433	DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE (dipl. ing. kemije)	0+11	0+17
3434	DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE (prof. biologije i kemije)	0+2	0+2

Upoznavanje studenata s teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalni eksperimentalni rad odabranoj temi. Sakupljanje i obrada potrebne literature, interpretacija dobivenih rezultata te pisanje diplomskog rada.

3451	ANALITIČKA KEMIJA (prof. biologije)	2+1	2+1
------	-------------------------------------	-----	-----

vidi: 3423

3452	ANALITIČKA KEMIJA (dipl. ing. molekularne biologije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Zadaća i značenje analitičke kemije u interdisciplinarnim područjima. Klasifikacija analitičkih metoda. Pojedine faze kemijske analize od uzimanja uzoraka do završnog mjerenja. Evaluacija analitičkih podataka. Kemijske metode i ravnoteže na kojima se temelji kvalitativna i kvantitativna analiza. Načela titrimetrijske analize, podjela prema temeljnoj kemijskoj reakciji, računanje i primjena. Načela gravimetrijske analize, računanje i primjena. Pregled instrumentnih analitičkih metoda. Temeljna načela, podjela i primjena elektrokemijskih, spektroskopskih i kromatografskih metoda.

- D.A. Skoog, D.M. West i F.J. Holler, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb 1999.
- G. D. Christian, Analytical Chemistry, Wiley, New York 1994.

3453	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE (prof. biologije)	0+0	0+4
------	--	-----	-----

Kvalitativna elementna analiza uzoraka organskog i anorganskog sastava. Temeljne operacije titrimetrijske i gravimetrijske analize. Priprema primarnih sekundarnih standardnih otopina. Kvantitativna gravimetrijska i titrimetrijska analiza uzoraka različitog sastava, uključujući smjese. Kvalitativna i kvantitativna analiza različitih uzoraka primjenom elektrokemijskih i spektroskopskih analitičkih metoda.

- Kvalitativna analiza, odabrane vježbe za biologe (interna skripta).
- Praktikum iz analitičke kemije II (interna skripta).
- Praktikum iz analitičke kemije III (interna skripta).

3454	ANALITIČKA KEMIJA (dipl. ing. geologije)	2+1	2+1
------	--	-----	-----

Vidi 3420.

3455	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE (dipl. ing. ekologije)	0+0	0+4
------	---	-----	-----

Vidi 3453.

3456	ANALITIČKA KEMIJA (dipl. ing. ekologije)	2+1	2+1
------	--	-----	-----

Vidi 3451.

3457	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE (dipl. ing. geologije)	0+3	0+3
------	---	-----	-----

Vidi 3422.

3458	PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE (dipl. ing. molekularne biologije)	0+0	0+4
------	--	-----	-----

Vidi 3453.

4.2.5. BIOLOGIJA

SADRŽAJI KOLEGIJA PRVE GODINE NOVIH STUDIJSKIH PROGRAMA

IZVEDBENI PLAN I PROGRAM NASTAVE 1. GODINE PREDDIPLOMSKOG STUDIJSKOG PROGRAMA:

AKADEMSKI NAZIV KOJI SE STJEČE ZAVRŠETKOM PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: **PRVOSTUPNIK BIOLOGIJE**

NAZIV KOLEGIJA: **OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA**

AUTOR(I) PROGRAMA: dr. sc. Višnja VRDOLJAK, docent; PMF

NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: **BIOLOGIJA**

GODINA STUDIJA:		1.
SEMESTAR STUDIJA:		1.
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	3	nastavnik
vježbe / seminar	3	asistent
laboratorij	1	asistent
ECTS BODOVI: 10		
CILJ KOLEGIJA:		
<p>Na predavanjima se uz pokuse upoznaje s osnovnim fizikalnim i kemijskim svojstvima tvari, osnovnim pojmovim atomske, molekulske i kristalne strukture tvari, prirodi kemijske veze, faznim promjenama, te kemijskim reakcijama. Seminar se odnosi na rješavanje stehiometrijskih zadataka i utvrđivanje gradiva s predavanja. Teme uključuju osnovna kemijska načela za studij biologije.</p>		
NASTAVNI SADRŽAJI:		
<ul style="list-style-type: none"> • Tvari. Agregacijska stanja i kemijski sastav, fizikalna mjerenja. Značajne znamenke, SI jedinice, Zakoni kemijskog spajanja. • Struktura atoma: elektron i atomska jezgra. Izotopi. Atomska masa. Periodička tablica elemenata. Kemijske formule. • Empirijska i molekulska formula, mol, maseni udjel iz formule. Elementarna analiza, određivanje formule, stehiometrija. Limitirajući reaktant. • Pisanje kemijske reakcije, izjednačavanje kemijske jednadžbe, taložne reakcije, kiselobazne reakcije, reakcije oksidacije i redukcije. Izjednačavanje redoks reakcija. Doseg reakcije. • Toplina reakcije entalpija i promjena entalpije. Termokemijske jednadžbe. Hessov stavak. • Valna priroda svjetlosti. Atomski emisijski spektri. Bohrov model atoma. Kvantna mehanika i kvantni brojevi. Elektronska konfiguracija. Pauli-ovo načelo isključenja. Hundovo pravilo. Načelo izgradnje periodnog sustava ('Aufbauprinzip'). Peri svojstva elementarnih tvari (veličina atoma, ionizacijske energije, elektronski afiniteti). • Kemijska veza: ionska, kovalentna veza. Elektronska konfiguracija iona. Ionski radijus. Opisivanje kovalentne veze. Lev strukturne formule, pravilo okteta, višestruke veze. Polarna kovalentna veza, elektronegativnost. Delokalizirana veza, rezonancija, duljina veze i red veze. • VSEPR. Dipolni moment i geometrija molekula. • Fazne pretvorbe: tlak para, vrelište i talište, fazni dijagrami, svojstva tekućina. Nevezna međudjelovanja. • Plinovi: idealni plinski zakoni za čiste plinove i plinske smjese. Parcijalni tlakovi, Van der Waalsova jednadžba. Realni plinovi: fizikalna svojstva. • Krutine: fizikalne značajke krutina, strukture kovinskih, ionskih i molekularnih kristala, amorfne krutine. • Otopine, utjecaj temperature i tlaka na topljivost. Načini iskazivanja koncentracije. Tlak para otopine, povišenje vrelišta, osmoza, koligativna svojstva ionskih otopina. • Kemijska ravnoteža: dinamička priroda ravnotežnog stanja, konstanta ravnoteže. Le Châtelierovo načelo. • Kiseline i baze (Arrhenius-, Bronsted-Lowry i Lewisova teorija). Relativna jakost kiselina i baza, samoionizacija vode, oto kiselina i baza, pH otopine. • Elektrokemijske reakcije: stehiometrija, elektrokemijski članci elektroodni procesi. • Sistematika elemenata: glavna svojstva skupinâ u periodnom sustavu. <p>Laboratorijske vježbe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osnovne laboratorijske tehnike • Mjerenje • Određivanje gustoće krutina • Odjeljivanje komponenata smjese: dekantiranje, filtriranje, ekstrakcija, prekrizacija, frakcijska kristalizacija, destilacija, vakuum destilacija, sublimacija • Određivanje temperature tališta i vrelišta • Titracija nepoznate kiseline standardiziranim otopinom NaOH • Kemijske reakcije • Kemijske formule 		

<p>OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>kolokviji, domaće zadaće, pisanje referata</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS:</p> <p>redovito pohađanje nastave, izvršavanje obaveza (domaće zadaće, referati), aktivno sudjelovanje studenata na sem</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA:</p> <p>Ispit se sastoji od pismenog dijela stehiometrijskih zadataka i usmenog provjeravanja znanja, te ocjene iz praktiku</p>
<p>KOLEGIJI PRETHODNICI: nema</p>
<p>OBAVEZNA LITERATURA:</p> <p>M. S. Silberberg: <i>Chemistry</i>, 2. izd., McGraw-Hill, NewYork, 2000. R. Chang: <i>Chemistry</i>, 6. izd., McGraw-Hill, NewYork, 2000. I. Filipović, S. Lipanović: <i>Opća i anorganska kemija</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1997. M. Sikirica: <i>Stehiometrija</i>, Školska knjiga, Zagreb, 1987.</p>
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <p>M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: <i>Praktikum iz opće i anorganske kemije</i>, Školska knjiga, Zagreb, 2001 D. Grdenić: <i>Molekule i kristali</i>, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1989.</p>

NAZIV KOLEGIJA: STANIČNA I MOLEKULARNA BIOLOGIJA		
NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: Biologija		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
<p>PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za s autora</i>):</p> <p>Prof. dr. sc. Marijana Krsnik-Rasol, doc. dr. sc. Višnja Besendorfer, doc. Drr. S. Jelenić (PMF, Sveučili Zagrebu)</p>		
<p>DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBENIH JE EU(<i>navedite kojem</i>)</p> <p>Engleskom</p>		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	3	nastavnik

vježbe	3	asistent
seminar	2	
Terenska nastava (dana)		
<p>CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje s kvantitativnim pristupom biologiji, razumijevanje evolucijskih mehanizama i razvijanje sposobnosti rješavanja problema.</p> <p>Predmet upoznaje studenta sa jedinstvenom staničnom osnovom raznolikoga živog svijeta, osnovnim pozn strukture i funkcije prokariotske i eukariotske stanice s posebnim osvrtom na razumijevanje dinamičnosti procesa i njihovu kontrolu. Studenti će dobiti pregled metoda koje se koriste u istraživanjima stanice a bit će osposobljeni za istraživanje stanica mikroskopskim metodama kroz izradu citoloških preparata, izolaciju staničnih organela, te upoznanje stanične ultrastrukture na temelju elektronsko-mikroskopskih snimaka. Kolegij daje osnove molekularne biologije i funkciju molekule DNA i sinteze proteina i upoznaje studente s osnovnim tehnikama molekularne biologije i njihove primjene u genetičkom inženjerstvu.</p>		
<p>IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tje</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stanica – osnovna građevna i funkcionalna jedinica živih bića. Podrijetlo prvih stanica. 2. Metode u staničnoj biologiji: svjetlosna i elektronska mikroskopija, stanično frakcioniranje, obilježavanje i praćenje procesa u stanici pomoću radionuklidima, kultura stanica. 3. Razvoj modela i organizacija biomembrana, prolaz tvari kroz membranu. 4. Plan stanične organizacije – prokariotska i eukariotska stanica s pregledom evolucije biokemijskih procesa u evolucije eukariotske stanice. 5. Građa i funkcija stanične jezgre, jezgrine ovojnice, kromatina i kromosoma. Stanična dioba, mitoz, mejoza s posebnim osvrtom na kontrolu staničnog ciklusa. Endomitoza (politenija i poliploidija), organizacija diobenog vretena. Ri sastav, mjesto nastanka s posebnim osvrtom na sintezu ribosomske RNA u eukariotskoj stanici. 6. Plastidi: tipovi plastida, pretvorba plastida, struktura i funkcija kloroplasta, fotosintetizacija. Mitohondrij, pol membrane i oksidativna fosforilacija. Endosimbiotska teorija o podrijetlu plastida i mitohondrija (semiautonomna autoreproduktivnost). 7. Membranski sustavi u stanici: endoplazmatski retikulum, golgijev kompleks, lizosomi, peroksisomi. Vektorski transport proteina i njihovo sortiranje u stanici. 8. Citoskelet – osnovna građa i funkcija citoskeleta – pokretanje stanice i strujanje citoplazme, mikrotubuli (flagelumi, bazalna tijela i centrioli), mikrofilamenti i intermedijarni filamenti. 9. Principi prijenosa signala i stanični odgovor na podražaj: prijem signala, vezanje signalnih molekula za receptore, uloga sekundarnih glasnika i protein kinaza. 10. Tekuća otkrića u staničnoj biologiji. 11. Struktura nukleinskih kiselina. Replikacija DNA i sekvenciranje. Transkripcija. Funkcija molekula RNA. sinteza proteina. 12. Mutacije. oštećenja i popravci molekule DNA. Homologna i nehomologna rekombinacija. Regulacija aktivnosti prokariota i eukariota. 		

13. Osnovne metode i tehnike molekularne biologije: elektroforeza, hibridizacija nukleinskih kiselina, i transkripcija, lančana reakcija polimerazom (PCR).

14. Uvod u genetičko inženjerstvo: načela i glavni pojmovi (restriksijski enzimi, kloniranje gena). Dostignuća i per tehnologije rekombinantne DNA (primjena u industriji, medicini i poljodjelstvu).

RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA

Kolegij omogućuje upoznavanje sa organizacijom i funkcijom stanice te primjenom različitih metoda, citoloških i molekularnih, u istraživanjima stanice.

OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Studenti moraju redovito pohađati nastavu, posebice vježbe na kojima rješavaju problemske zadatke i rasprav zadane teme.

UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA Redovito pohađanje nastave i praktikuma

NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE: Predavanja i praktikumi

NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA

Na praktikumu student rješava praktičan problem iz područja stanične ili molekularne biologije primjenjujući tehnike, ili pretražuje mikroskopski preparat te odmah predaje asistentu ispunjeni obrazac s odgovorima na protekle vježbe.

Na predavanjima se postavljaju pitanja i potiče studente na raspravu. Kontinuirano se prati rad studenata tako što i završetku neke sadržajne cjeline odgovara na pitanja kakva inače dolaze na ispitu. Studente se potiče na raspravu i samostalno pretraživanje literature i podataka s interneta.

Ispit je zbroj triju ocjena i to: 1. ukupne ocjene rada u praktikumu gdje se svaka vježba ocjenjuje, a ne provode se mali ispiti (kolokviji), 2. Pisanog dijela ispita u obliku testa i zadataka i 3. Uspjeha na usmenom dijelu ispita.

NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA

Kontinuirano praćenje rada studenata tako što po završetku neke sadržajne cjeline odgovara na pitanja kakva inače na ispitu.

KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVI NASTAVNE SADRŽAJE

Kolegij na 1. godini studija ne zahtijeva prethodno odslušane kolegije.

LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (*izdavač i godina izdanja, voditi računa o t obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Odabrana poglavlja iz udžbenika:

1. Alberts B, Bray D, Sewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD, Molecular Biology of the Cell. Garland Pul

Inc. New York, London, 1994 ili novije izdanje.

2. Cooper G.D.M. The cell, a molecular approach, ASM Press, Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massac

(Ovi su udžbenici u cijelosti dostupni putem interneta.)

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o t bude što je moguće novijeg datuma):

NAZIV KOLEGIJA: **OPĆA ZOOLOGIJA**

NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: PREDDIPLOMSKI STUDIJ/ BIOLOGIJA

GODINA STUDIJA: Prva godina

SEMESTAR STUDIJA: Prvi

PREDMETNI NASTAVNIK (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za s autora):

Prof. dr. sc. Radovan Erben, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBENIH JE EU (navedite kojem)

Engleski i talijanski jezik

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (upisati nastavnik ili asistent)
predavanja	2	Nastavnik
vježbe	2	Asistent
seminar		
Terenska nastava (dana)		

CILJ KOLEGIJA:

Cilj kolegija je upoznavanje studenata sa strukturom i funkcijom organa i organskih sustava životinja te ulogom i z

životinja u prirodi i za čovjeka. Studenti stječu dobre osnove za razumijevanje i lakše praćenje ostalih biologijskih predmeta na višim godinama studija.

IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastatjednima):

1. Zoologija i njena područja. Plan građe tijela životinja i način života. Veličina i oblik životinja. Sistematika životinja. Zc nomenklatura.
2. Pregled životinjskog svijeta.
3. Organski sustavi. Struktura i funkcija. Pokrovni sustav i njegova zadaća kod životinja. Pokrovni sustav beskralješnjaka i kra Obojenost životinja.
4. Potporni sustav i njegova uloga u životinjskom svijetu. Anorganske i organske tvari kao sastavni dio potpornog sustava. Oblici p sustava u životinja. Hidroskelet. Vanjski (egzoskelet) i unutrašnji (endoskelet) potporni sustav. Građa različitih zglobova.
5. Pokretanje životinja. Ameboidno pokretanje. Pokretanje bičevima i trepetljikama. Pokretanje kontrakcijom mišićnih vlakana: sustav u životinja. Glatki i poprečno-prugasti mišići. Antagonisti i sinergisti. Snaga i energija pri radu mišića. Tetanički i tonič Somatički i visceralni mišići kralješnjaka. Električni organi riba.
6. Živčani sustav. Živčane i neurogljalne stanice. Gangliji. Sinapse i prijenos podražaja. Jačina podražaja i reakcije životinja. Živče u beskralješnjaka (mrežasti, ljestvičasti) i kralješnjaka (mozak, kralježnična moždina i periferni živci). Autonomni živčani sustav.
7. Osjetni sustav. Strukturna složenost osjetila. Osjetila praživotinja. Osjetila višestaničnih organizama. Mehanička osjetila (dodir, r sluh). Osjetila za toplinu. Kemijska osjetila (okus, njuh). Osjetila za svjetlo.
8. Probavni sustav. Oblici hrane. Načini uzimanja hrane u životinja. Oblici probavnog sustava i način prehrane. Probavilo beskral kralješnjaka.
9. Dišni sustav. Aerobno i anaerobno disanje. Izmjena plinova. Disanje životinja u vodi i na kopnu. Disanje škrigama, trahejama i p
10. Optjecajni sustav. Prijenos tvari u životinjskom organizmu. Tjelesne tekućine. Krvne stanice. Dišni pigmenti. Oblici srca i ki Otvoren i zatvoren optjecajni sustav. Optjecajni sustav beskralješnjaka. Optjecajni sustav kralješnjaka. Vensko srce. Veliki i mali c Vratarničko optjecanje.
11. Hormonalni sustav. Neurosekrecija. Priroda hormona i hormonalna djelatnost. Hormonalna djelatnost beskralješnjaka. Hormonalna djelatnost kralješnjaka.
12. Ekskrecijski sustav. Amoniotelične, ureotelične i urikotelične životinje. Građa ekskrecijskih organa u ovisnosti o optjecajnom tjelesnim šupljinama. Stegljivi mjehurići. Oblici nefridija. Način rada nefridija. Malphigijeve cjevčice. Prvi, drugi i treći bubreg. O ionska regulacija. Bioluminiscencija.
13. Osobine i oblici nespolnog razmnožavanja. Dvojno dijeljenje, mnogostruko dijeljenje, plazmotomija, pupanje. Regeneracija. K Autotomija. Osobine i oblici spolnog razmnožavanja. Rasplodni sustav. Građa organa za rasplod. Jednospolne i dvospolne Mokračnospolni sustav.
14. Spolno razmnožavanje praživotinja. Hologamija, merogamija, plazmogamija, konjugacija. Autogamija. Spolno razmr višestaničnih životinja. Gametogeneza: spermatogeneza i oogeneza. Oblici spermija i jajnih stanica. Partenogeneza. Ped Ginogeneza. Poliploidija. Androgeneza. Osjemenjivanje. Oplodnja.
15. Zametni razvitak (embriogeneza). Načini brazdanja jajne stanice. Blastulacija i gastrulacija. Zametni listići. Protost deuterostomične životinje. Postembrionalni razvitak. Zreli ili adultni stadij. Određivanje spola. Interseksi. Ginanderi. Izmjena gener

RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA

Studenti će na vježbama naučiti mikroskopirati i raditi s binokularnom lupom. Naučit će koristiti ključeve za odr životinja. Osim toga, naučit će osnove konzerviranja životinjskog materijala te sami izraditi neke od p (mikroskopskih i makroskopskih) koji se koriste u zoologiji. Crtanjem i označavanjem preparata koje gledaju stu naučiti uočavati sitne pojedinosti što je za biologe posebno važno. Znanje stečeno na predavanjima omogućit će praćenje i razumijevanje ostalih biologijskih i drugih predmeta na višim godinama studija.

OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

<p>UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA</p> <p>Redovito pohađanje svih oblika nastave.</p>
<p>NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE:</p> <p>Predavanja popraćena vizualnim prezentacijama (power-point prezentacije, dijapozitivi, prozirnice, video zapisi). P nastava temelji se na radu studenata sa svježim ili trajnim životinjskim preparatima pri čemu se upoznaju s o: principima građe tijela različitih životinjskih skupina (mikroskopiranje, sekcije, izrada i priprema preparata).</p>
<p>NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA</p> <p>Položen završni kolokvij iz Praktikuma iz opće zoologije preduvjet je za polaganje ispita iz kolegija. Studentima je završnog kolokvija omogućeno polaganje parcijalnih kolokvija tijekom semestra. Ispit se odvija u dva dijela: pisi ispita koji traje dva školska sata te nakon toga usmeni dio ispita.</p>
<p>NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA</p> <p>Anketa koju studenti ispunjavaju na kraju semestra te konzultacije sa studentima.</p>
<p>KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVI NASTAVNE SADRŽAJE</p>
<p>LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (<i>izdavač i godina izdanja, voditi računa o t obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma</i>):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Matoničkin, I., Erben, R. (2002): Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb. 2. Matoničkin, I., Erben, R., Habdija, I. (1983): Praktikum iz opće zoologije. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
<p>DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o t bude što je moguće novijeg datuma</i>):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dorit, R.L., Walker, W.F. Jr., Barnes, R.D. (1991): Zoology. Saunders College Publishing, Fort Worth. 2. Hickman, C. Jr., Roberts, L., Larson, A., l'Anson, H. (2003): Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill, 3. Miller, S.A., Harley, J.P. (2004): Zoology. McGraw-Hill, Boston. 4. Solomon, E.P., Berg, L.R., Martin,D.W.,Villem, C. (1996): Biology. Saunders College Publishing, Fort Worth 5. Bernstein, R., Bernstein, S. (1996): Biology. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque.

<p>NAZIV KOLEGIJA: MORFOLOGIJA I ANATOMIJA BILJAKA</p>
<p>NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: Biologija</p>
<p>GODINA STUDIJA: 1</p>

SEMESTAR STUDIJA: 2		
<p>PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za s autora</i>):</p> <p>Doc.dr.sc. Božena Mitić, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu</p> <p>Doc.dr.sc. Gordana Rusak, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagreb</p>		
<p>DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLISKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBENIH JE EU(<i>navedite kojem</i>)</p> <p>engleski</p>		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	3	asistent
seminar		
Terenska nastava (dana)	3(po 3 sata)	nastavnik i asistent
CILJ KOLEGIJA: upoznati osnovu anatomske i morfološke građe biljaka		
<p>IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kemizam i funkcija osnovnih sastojaka biljne stanice: škrob i ostale pričuvne tvari; vakuola i njezin sadržaj 2. Građa i kemizam stanične stijenke 3. Vrste tkiva u stablašica: osnovno i tvorno tkivo 4. Kožno i mehaničko tkivo 5. Provodno tkivo i stanice za sekreciju i ekskreciju 6. Anatomija vegetativnih organa:građa lista, primarna i sekundarna građa stabla 7. Primarna i sekundarna građa korijena, drvo i sekundarna kora 8. Životni ciklusi Embryophta (mahovine, papratnjače) 9. Životni ciklusi Embryophta (golosjemenjače, kritosjemenjače) 10. Osnovni vegetativni organi biljaka – morfologija i metamorfoze 11. Građa cvijeta (ocvjeće, andrecej, ginecej) 		

<p>12. Cvatovi biljaka (racemozni, cimozni)</p> <p>13. Oprašivanje, oplodnja i razvoj i rasprostranjivanje sjemenki</p> <p>14. Plodovi</p> <p>Predviđeno je 15 praktikuma, od toga 12 u praktikumskoj prostoriji i 3 u obliku izlaska na terensku nastavu u</p>
<p>RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA:</p> <p>opće kompetencije: stjecanje osnovnih znanja o anatomiji i morfologiji biljaka, kao preduvjet za praćenje velikog i ostalih botaničkih kolegija na višim godinama studija;</p> <p>specifične kompetencije: sposobnost prepoznavanja najčešćih biljnih vrsta i njihovih anatomskih i morfoloških osobina i sposobnost prepoznavanja morfoloških osobina i priprema za uspješnu determinaciju biljaka (izborni kolegij na višim godinama studija), sposobnost prepoznavanja specifičnih anatomskih struktura važnih za praćenje fizioloških i molekularnih procesa u biljkama</p>
<p>OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA redovito pohađanje pre praktikumima i terenske nastave, ispunjavanje praktikumskih obveza, izrada osnovne herbarijske zbirke</p>
<p>UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA redovito pohađanje svih oblika nastave, iako predavanja neće biti i dozvoljena 2 izostanka s praktikuma i jedan s terenske nastave</p>
<p>NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE: predavanja i praktikum koji uključuje ukupno tri izlaska na teren, ka upoznale osnovne biljne vrste, na kojima se brađuju anatomski i morfološki aspekti građe biljaka</p>
<p>NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA: kolokvij herbarijske zbirke, radne liste za teren i pismeni i usmeni ispit</p>
<p>NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA: studentska anketa, uspješnost studenata rješavanju radnih listova, zainteresiranost studenata za izborne kolegije koji proizlaze iz ovog osnovnog kolegija</p>
<p>KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVI NASTAVNE SADRŽAJE</p>
<p>LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (<i>izdavač i godina izdanja, voditi računa o tome obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma</i>):</p> <p>Pavletić Zi. (1988): Morfologija bilja. Mitić B. (2004): Morfologija bilja – predavanja (CD).</p> <p>Rusak G. (2004): Anatomija bilja– predavanja (CD).</p> <p>Mitić B., Šošćarić R. (2004): Morfologija bilja. Interna skripta.</p> <p>Mitić B. (2004): Terenska nastava iz botanike za studente 1. godine studija biologije. Interna skripta.</p>
<p>DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome bude što je moguće novijeg datuma</i>):</p> <p>Denffer D., Ziegler H. (1988): Botanika. Morfologija bilja i fiziologija. Šk. knjiga, Zagreb. Mägdefrau K., Ehrendorfer F. (1984): Sistematika, evolucija i geobotanika. Šk. knjiga, Zagreb. Sitte P., Ziegler H., Ehrendorfer F., Bresinsky A. (1998): Lehrbuch der B</p>

NAZIV KOLEGIJA: MIKROBIOLOGIJA		
NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: BIOLOGIJA		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 2.		
<p>PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za s' autora</i>):</p> <p>Prof.dr.sc. B. Stilinović, Biološki odsjek, PMF, Sveučilište u Zagrebu</p> <p>Prof.dr.sc. Mladen Krajačić, Biološki odsjek, PMF, Sveučilište u Zagrebu</p>		
DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLJESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBENIH JE EU(<i>navedite kojem</i>) engleski		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	4	asistent
seminar	1	
Terenska nastava (dana)	-	
CILJ KOLEGIJA: Stjecanje osnovnih znanja iz bakteriologije i virologije, usvajanje osnovnih mikrobioloških		
<p>IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjea</i></p> <p>Svijet mikroba - prokarioti. Anatomija i fiziologija bakterijske stanice. Utjecaj fizičkih i kemijskih čimbenika na život bakterija. Uloga u životu prirode i čovjeka. Patogene bakterije, širenje zaraznih bakterijskih bolesti i profilaksa. Glavni oblici bakterija, tehnike izolacija bakterija iz raznih supstrata. Uzgoj bakterija na hranjivim podlogama. Bakteriologija vode i tla. Glavna svojstva virusa. Mc struktura virusnih čestica. Tipovi virusnih genoma, virusi podijeljenog genoma. Životni ciklus virusa. Epidemiologija virusnih Onkogeni virusi. Osnovna svojstva subviralnih infektivnih molekula - viroidi, prioni, virusni sateliti. Metode uzgoja i prijenosa biljnih i virusa. Virusne stanične uklopine. Serološke metode u istraživanju virusa. Purifikacija virusa. Imunoelektroforeza</p> <p>Pregled razvoja bakteriologije. Svojstva bakterijskih stanica – morfologija, struktura. Površinska struktura bakterija: membrana, stijenka, bičevi, pili, kapsula. Unutarnja struktura bakterijskih stanica: nukleoid, plazmidi, m ribosomi, uklopine, endospore. Osnove bakterijske genetike. Bakterijska fiziologija, metaboličke i fiziološke bakterija. Bakterijski toksini. Utjecaj fizičkih i kemijskih faktora na bakterijsku stanicu. Uloga bakterija u kruženju prirodi. Uloga bakterija u evoluciji eukariota. Cijanobakterije. Arhebakterije. Osnovne spoznaje o bakterijskim z bolestima. Praktikum: osnovni oblici bakterija, tehnike bojanja bakterijskih stanica, izolacija bakterija iz raznih s Uzgoj bakterija na hranjivim podlogama. Metode dokazivanja fizioloških procesa bakterija.</p>		

RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA Razumijevanje strukture i fur virusa i bakterijskih stanica, osposobljenost za rad u bakteriološkim i virološkim laboratorijima medicinskih, veterini sličnih ustanova.
OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA Redovito pohađanje prec praktikuma.
UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA Redovito pohađanje predavanja i praktikuma.
NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE: Predavanje, praktikum.
NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA Kolokvij, pismeni i usmeni ispit.
NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA Studentska anketa, posjeti inozemnih str
KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVI NASTAVNE SADRŽAJE STANIČNA I MOLEKULARNA BIOLOGIJA
LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (<i>izdavač i godina izdanja, voditi računa o t obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma</i>) S. Duraković, Opća mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996. S. Duraković, Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996. H. Weisglass, Bakterije i bolesti čovjeka, Školska knjiga, Zagreb, 1983. D. Noordam, Identification of Plant Viruses - Methods and Experiments, Pudoc, Wageningen, 1973. N. Juretić, Upute za praktikum iz virologije. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1978.
DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o t bude što je moguće novijeg datuma</i>): Prescott LM, Harley JP, Klein DA (1996) Microbiology. WCB McGraw-Hill, Boston. Atlas RM (1997) Principles of Microbiology. WBC McGraw-Hill, Boston. Nester EW, Anderson DG, Roberts CE, Pearsall NN, Nester MT (2001) Microbiology. McGraw-Hill, Boston.

MOLEKULARNA BIOLOGIJA

NAZIV KOLEGIJA:			OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA		
AUTOR(I) PROGRAMA:					
dr. sc. Višnja VRDOLJAK, docent; PMF					
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO		IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)		

predavanja	3	nastavnik
vježbe / seminar	2	asistent
laboratorij	3	asistent
ECTS BODOVI: 10		
CILJ KOLEGIJA:		
<p>Na predavanjima se uz pokuse upoznaje s osnovnim fizikalnim i kemijskim svojstvima tvari, osnovnim pojmovim atomske, molekulske i kristalne strukture tvari, prirodi kemijske veze, faznim promjenama, te kemijskim reakcijama. Seminar se odnosi na rješavanje stehiometrijskih zadataka i utvrđivanje gradiva s predavanja. Teme uključuju osno kemijska načela za studij biologije.</p>		
NASTAVNI SADRŽAJI:		
<ul style="list-style-type: none"> • Tvari. Agregacijska stanja i kemijski sastav, fizikalna mjerenja. Značajne znamenke, SI jedinice, Zakoni kemijskog spaja • Struktura atoma: elektron i atomska jezgra. Izotopi. Atomska masa. Periodička tablica elemenata. Kemijske formule. • Empirijska i molekulska formula, mol, maseni udjel iz formule. Elementarna analiza, određivanje formule, stehiometrija Limitirajući reaktant • Pisanje kemijske reakcije, izjednačavanje kemijske jednadžbe, taložne reakcije, kiselobazne reakcije, reakcije oksidacij redukcije. Izjednačavanje redoks reakcija. Doseg reakcije • Toplina reakcije entalpija i promjena entalpije. Termokemijske jednadžbe. Hessov stavak. • Valna priroda svjetlosti. Atomski emisijski spektri. Bohrov model atoma. Kvantna mehanika i kvantni brojevi. Elektronska konfiguracija. Pauli-evo načelo isključenja. Hundovo pravilo. Načelo izgradnje periodnog sustava ('Aufbauprinzip'). Periodičnost svojstava elementarnih tvari (veličina atoma, ionizacijske energije, elektronski afiniteti). • Kemijska veza: ionska, kovalentna veza. Elektronska konfiguracija iona. Ionski radijus. Opisivane kovalentne veze. Lewisove strukturne formule, pravilo okteta, višestruke veze. Polarna kovalentna veza, elektronegativnost. Delokalizirana veza, rezonancija, duljina veze i red veze. • VSEPR. Dipolni moment i geometrija molekula • Fazne pretvorbe: tlak para, vrelište i talište, fazni dijagrami, svojstva tekućina. Nevezna međudjelovanja • Plinovi: idealni plinski zakoni za čiste plinove i plinske smjese. Parcijalni tlakovi, Van der Waalsova jednadžba. Realni plin Tekućine: fizikalna svojstva. • Krutine: fizikalne značajke krutina, strukture kovinskih, ionskih i molekularnih kristala, amorfne krutine. • Otopine, utjecaj temperature i tlaka na topljivost. Načini iskazivanja koncentracije. Tlak para otopine, povišenje vrelišta sniženje tališta, osmoza, koligativna svojstva ionskih otopina • Kemijska ravnoteža: dinamička priroda ravnotežnog stanja, konstanta ravnoteže. Le Châtelierovo načelo. • Kiseline i baze (Arrhenius-, Bronsted-Lowry i Lewisova teorija). Relativna jakost kiselina i baza, samoionizacija vode, otopina jakih kiselina i baza, pH otopine. • Elektrokemijske reakcije: stehiometrija, elektrokemijski članci elektrodni procesi. • Sistematika elemenata: glavna svojstva skupinâ u periodnom sustavu. <p>Laboratorijske vježbe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osnovne laboratorijske tehnike • Mjerenje • Određivanje gustoće krutina • Odjeljivanje komponenata smjese: dekantiranje, filtriranje, ekstrakcija, prekrizacija, frakcijska kristalizacija, destilacija, vakuum destilacija, sublimacija • Određivanje temperature tališta i vrelišta • Titracija nepoznate kiseline standardiziranom otopinom NaOH • Kemijske reakcije • Kemijske formule 		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:		
kolokviji, domaće zadaće, pisanje referata		
UVJETI ZA POTPIS:		
redovito pohađanje nastave, izvršavanje obaveza (domaće zadaće, referati), aktivno sudjelovanje studenata		

seminaru.
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Ispit se sastoji od pismenog dijela stehiometrijskih zadataka i usmenog provjeravanja znanja, te ocjene iz praktiku
KOLEGIJI PRETHODNICI: nema
OBAVEZNA LITERATURA: M. S. Silberberg: <i>Chemistry</i> , 2. izd., McGraw-Hill, NewYork, 2000. R. Chang: <i>Chemistry</i> , 6. izd., McGraw-Hill, NewYork, 2000. I. Filipović, S. Lipanović: <i>Opća i anorganska kemija</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1997. M. Sikirica: <i>Stehiometrija</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1987.
DOPUNSKA LITERATURA: M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: <i>Praktikum iz opće i anorganske kemije</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2001 D. Grdenić: <i>Molekule i kristali</i> , 4. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1989.

NAZIV KOLEGIJA: BIOLOGIJA STANICE		
NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: Studij biologije, program molekularne biologije		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog</i> Prof. dr. sc. Marijana Krsnik-Rasol, Doc. dr. Višnja Besendorfer, Doc.		
DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBEN JEZIKA EU (<i>navedite kojem</i>) Engleski, dijelom francuski i njemački		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	3	nastavnici
vježbe	3	asistenti
seminar		
Terenska nastava (dana)		
CILJ KOLEGIJA:		

Uvodni kolegij s ciljem da student dobije osnovno znanje o staničnim strukturama, molekularnoj organizaciji i staničnim organelama. Naročita pažnja se poklanja praktičnom radu gdje student stiče vještine mikroskopiranja, s frakcioniranja, spektroskopije i osnovnih tehnika molekularne biologije.

IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (*razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim*)

1. Stanica kao osnovna strukturalna i funkcionalna jedinica života. Podrijetlo prvih stanica.
2. Metode istraživanja u staničnoj biologiji (svjetlosna i elektronska mikroskopija, stanično frakcioniranje stanica i tkiva, autoradiografija, izolacija DNA)
3. Osnovni plan stanične organizacije; prokariotska i eukariotska stanica.
4. Biomembrane (dvosloj lipida, membranski proteini i ugljikohidrati, prolaz kroz membranu)
5. Stanična jezgra – organizacija i funkcija (jezgrina ovojnica, kromatin i kromosomi, od DNA to kromosom reduplikacija, mitozna i stanični ciklus, crossing over, endoreduplikacija, politenija i poliploidija)
6. Plastidi (proplastidi, kloroplasti, leukoplasti, kromoplasti, etioplasti i gerontoplasti). Struktura i ultras kloroplasta, tilakoidne membrane i pretvorba energije – fotosforilacija).
7. Mitohondriji – struktura i funkcija. Unutarnja membrana i njena uloga u pretvorbi energije (oks fosforilacija). Podrijetlo plastida i mitohondrija, endosimbiotska teorija. Genom plastida i mitohondrija.
8. Endoplazmatski retikulum, Golgijev kompleks, lizosomi, peroksisomi (vektorski transport proteina, glik proteina)
9. Ribosomi – trodimenzionalna struktura, biokemijski sastav i funkcija.
10. Stanični kostur (citoskelet), cilije, flagelumi (struktura i funkcija), bazalna tijela, centrosomi i centrioli.
11. Tekuća događanja u staničnoj biologiji.

RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA

Stjecanja osnovnih znanja o strukturi i funkciji stanice kao i o molekularnoj osnovi organizacije kromatina. Studenti sposobni provesti svjetlosno-mikroskopska istraživanja stanica i tkiva, prepoznavati stanične ultrastrukture na elektronskomikroskopskim snimkama, steći osnovne vještine u molekularno-biološkim istraživanjima. (izolacija i elektroforeza, lančana reakcija polimerazom)

OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Aktivno i redovito sudjelovanje u nastavi, napose praktikumima i seminarima, vlastiti angažman u pripremi projekata i seminarskih izlaganja.

UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA

Uredno pohađanje nastave, predavanja (povremena kontrola), praktikumi i seminari (redovita kontrola)

NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE:

Predavanja, praktikumi, seminari, osobni studentski projekti
NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA Konačna ocjena je suma: 1. Uspješnosti rada u praktikumu i seminaru, 2. rezultata pisanog testa i 3. Usmenog ispi
NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA Redovito provođenje studentske ankete. Praćenje uspjeha studenta.
KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVE NASTAVNE SADRŽAJE NEMA PREDUVJETA
LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (<i>izdavač i godina izdanja, voditi računa o obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma</i>): Odabrana poglavlja iz dolje navedenih udžbenika i skripta za internu uporabu (dostupna na mreži) Krsnik-Rasol, M. (2000): Web site "Praktikum iz biologije stanice On-line", URL: http://zq.biol.pmf.hr/~mrasol Alberts, B., Bray, D., Levis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.D. (1994): Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, New Cooper G M (2000) The Cell, a Molecular Approach, ASM Press, 2000 (dostupan i prijevod na hrvatskome jeziku)
DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da je moguće novijeg datuma</i>): Turner, P.C., McLennan, A.G., Baters, A.D., White, M.R.H. (2000): Instant Notes in Molecular Biology. BIOS Scientific Publishers Lodish, H., Baltimore, D., Berk, A., Zipursky, S.L., Matsudaira, P., Darnell, J. (2000): Molecular Cell Biology. Scientific American Bo Freeman, New York. Stryer, L. (1991): Biokemija. Školska knjiga, Zagreb.

NAZIV KOLEGIJA: ZOOLOGIJA
NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: Prediplomski studij - MOLEKULARNA BIOLOGI.
GODINA STUDIJA: Prva
SEMESTAR STUDIJA: Prvi
PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog</i>)

Doc. dr. Mladen Kučinić, Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBEN JEZIKA EU(navedite kojem): engleski

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	Nastavnik
Vježbe	4	Nastavnik, Asistent
Seminar		
Terenska nastava (dana)		

CILJ KOLEGIJA: Studenti će na predavanjima i vježbama proširiti svoja znanja iz zoologije s posebnim osv komparativni prikaz različitih organskih sustava te njihovog razvoja kod različitih životinjskih skupina. Tijekom usvojit će znanja i pojmove koji su bitni za razumijevanje morfologije, sistematike, filogenije i evolucije životinja. će se i sa kratkim prikazom taksonomije pojedinih skupina i promjena u sistematici uvjetovanih prvenstveno prir molekularnih metoda. Na praktikumu će upoznati morfološke značajke organskih sustava kod različitih skupina ži njihove važnosti u sistematici i filogeniji.

IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (*razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima*):

Kratki osvrt na osnovne principe opće zoologije, usporedne anatomije i morfologije životinja, te osnovna biološka svojstva i biora pojedinih životinjskih skupina. Evolucijski mehanizmi koji dovode do specijacije i biološke raznolikosti pojedinih životinjskih skupin

Rasprostranjenost životinja i mehanizmi koji je uvjetuju. Prikaz osnovnih značajki živih organizama. Odnos sistematike i biora životinja. Sistematika i filogenija u odnosu na genetsku, morfološku i fiziološku raznolikost pojedine vrste, odnosno populacije.

Kratka osvrt na koncept vrste. Upoznavanje sa osnovnim značajkama pojedinih sistematskih kategorija (podvrsta, vrsta rod, razred, koljeno). Načela opisa novih taksona, primjena zooloških zbirki u sistematici, taksonomiji, filogeniji i evoluciji životinja.

Simetrije životinja, objašnjenje pojedinih pojmova bitnih za daljnje praćenje predavanja: primarna tjelesna šupljina, sekundarna šupljina, protostomija, deuterostomija, blastula, gastrula, epiderm, mezoderm, endoderm, pseudocel, diploblastičnost, triploblasti Razvoj tjelesnih šupljina i njihova filogenetska i evolucijska uvjetovanost u različitim skupina životinja.

Kratki prikaz povijesti i razvoja zoologije u svijetu i Hrvatskoj te prikaz različitih metoda u zoološkim istraživanjima. Metode mo biologije i njihova primjena u taksonomiji, sistematici, filogeniji i biogeografiji.

Prikaz teorija o razvoju višestaničnih organizama. Osnovne razlike između skupine Protozoa i Metazoa.

Organski sustavi, njihova osnovna morfološka i fiziološka svojstva te kratki pregled kroz pojedine životinjske skupine.

Kožno-mišićni sloj i potporni sustav kod različitih skupina beskralješnjaka i kralješnjaka, te promjene u njegovoj građi uvjetovane života i specifičnim ekološkim uvjetima.

Građa, funkcija i razvoj sustava za optjecanje kod različitih skupina životinja.

Građa, funkcija i razvoj živčanog sustava i osjetila kod različitih skupina životinja. Promjene u građi i funkciji različitih tipova ovisnosti o životinjskim skupinama i ekološkim uvjetima u kojima žive.

Građa, funkcija i razvoj hormonalnog sustava kod nekih skupina beskralješnjaka i kralješnjaka.

Građa, funkcija i razvoj dišnog sustava kod različitih skupina životinja.

Građa, funkcija i razvoj probavnog sustava kod različitih skupina životinja i njegova uvjetovanost različitim načinom života i uvjetima.

Spolni sustav: građa, razvoj i usporedba kod različitih skupina životinja. Objašnjenje pojmova: plazmogamija, autogamija, konjugacija i sparivanja. Partenogeneza kod različitih životinjskih skupina, jednospolne i dvospolne životinje.

Upoznavanje s osnovnim morfološkim, funkcionalnim, filogenetskim i evolucijskim značajkama skupine Protozoa.

Upoznavanje s osnovnim morfološkim, funkcionalnim, filogenetskim i evolucijskim značajkama skupina Porifera i Platodes.

Upoznavanje s osnovnim morfološkim, funkcionalnim, filogenetskim i evolucijskim značajkama koljena Cnidaria.

Upoznavanje s osnovnim morfološkim, funkcionalnim, filogenetskim i evolucijskim značajkama koljena Nematodes i Nemertina.

Upoznavanje s osnovnim morfološkim, funkcionalnim, filogenetskim i evolucijskim značajkama koljena Mollusca.

Upoznavanje s osnovnim morfološkim, funkcionalnim filogenetskim i evolucijskim značajkama koljena Annelida.

Upoznavanje s osnovnim morfološkim, funkcionalnim, filogenetskim i evolucijskim značajkama koljena Arthropoda.

Upoznavanje s osnovnim morfološkim, funkcionalnim, filogenetskim i evolucijskim značajkama koljena Chordata.

Kratak osvrt na istraživanja iz područja sistematike, filogenije i evolucije životinja koja su provedena u posljednjih

15-ak godina uz primjenu molekularnih metoda.

RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA

Tijekom kolegija studenti će usvojiti znanja potrebna za razumijevanje razvoja i evolucije pojedinih organskih sustava različitih životinjski skupina. Usvojiti će znanja potrebna za razlučivanje pojedinih sistematskih kategorija životinja. U praktikumu će naučiti dobro mikroskopirati i raditi s lupom. Kod određenih životinjskih skupina izvršit će se sekcije upoznavanja unutrašnjih anatomskih i morfoloških značajki.

OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Redovito pohađanje predavanja i vježbi.

UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA

Redovito pohađanje svih oblika nastave.
NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE: Predavanja su popraćena vizualnim prezentacijama (power-point prez dijapozitivi, prozirnice, video zapisi). Rad na praktikumu temelji se na radu studenata sa svježim ili trajnim živo preparatima pri čemu se upoznaju određene morfološke značajke pojedinih skupina. Tijekom izvođenja vježbi stu koriste mikroskopima, stero-lupama, izvode sekcije, crtaju značajnija morfološka svojstva određenih redova i suc izradi trajnih preparata.
NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA
Položen kolokvij iz praktikuma uvjet je za izlazak na ispit. Ispit se sastoji od usmenog i pismenog dijela.
NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA
Anketa koju ispunjavaju sami studenti nakon odslušanog kolegija.
KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVI NASTAVNE SADRŽAJE
LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (<i>izdavač i godina izdanja, voditi račun tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je mo, novijeg datuma</i>): Matoničkin, I. i R. Erben, (2002): Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb, str. 384. Matoničkin, I., I. Habdija i B. Primc-Habdija, (1998): Beskralješnjaci, biologija nižih avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, str. 691. Matoničkin, I., I. Habdija i B. Primc-Habdija, (1999): Beskralješnjaci, biologija viših avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, str. 609. Habdija, I., B. Primc-Habdija, I. Radanović, J. Vidaković, M. Kučinić, M. Špoljar, R. Matoničkin i M. Miliša, (2004): Protista-Protozo Metazoa-Invertebrata, Funkcionalna građa i praktikum, Meridijani, Samobor, str. 396. Miller, S. A., and J. P. Harley, (1996): Zoology. WCB/Mc Graw-Hill, pp. 752.
DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi račun tome da bude što je moguće novijeg datuma</i>): Smith, H. M., G. Northcutt, A. S. Romer, G. Nelson, (2000): Funncional Anatomy of the Vertebrates. Harcourt College Publishers Young, J. Z.,(1995): The Life of Vertebrates. Oxford Press, pp. 645.

NAZIV KOLEGIJA: BOTANIKA
NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: Prediplomski studij - MOLEKULARNA BIOLOGI
GODINA STUDIJA: 1
SEMESTAR STUDIJA: ljetni
PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog doc. dr. Toni Nikolić, Sveučilište u Zagrebu</i>)
DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBEN

JEZIK A EU (<i>navedite kojem</i>): da, engleski		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
Vježbe	2	asistent
seminar		
Terenska nastava (dana)		
CILJ KOLEGIJA: Pružiti polaznicima osnovna znanja iz područja biologija, polje opća botanika		
IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednim</i>)		
1/ Uvod u botaniku, 2/ Razmnožavanje i izmjena generacija, 3/ Phycobionta - opće karakteristike, Euglenophyta, Pyrrophyta/Phycobionta, 4/ Phycobionta, Division Chrysophyta, Chrysophyceae, Xanthophyceae, Bacillariophyceae Phycobionta, Division Chlorophyta, zelene alge, 6/ Phycobionta, Division Phaeophyta, smeđe alge/brown algae, 7 Phycobionta, Division Rhodophyta, crvene alge/red algae, 8/ Carstvo Mycota, gljive, opće osobine, 9/ Carstvo Mycota, gljive, pregled glavnih skupina, 10/ Bryophyta, mahovine, 11/ Histologija vaskularnih biljaka I: meristemi, osnovi kožna tkiva, apsorpcijska tkiva, 12/ Histologija vaskularnih biljaka II: Mehanička tkiva, provodna tkiva, tkiva za l izlučivanje, 13/ Histologija vaskularnih biljaka III: građa i struktura drveta, 14/ Morfologija vaskularnih biljaka I: izdanak, 15/ Morfologija vaskularnih biljaka II: spolno i nespolno razmnožavanje, izmjena generacija, Pteridophyta papratnjače 16/ Cycadophytina i Coniferophytina, golosjemenjače, 17/ Magnoliophyta, kritosjemenjače I, 18/ Magnoliophyta, kritosjemenjače II, 19/ Magnoliophyta, kritosjemenjače III 20/ Pregled važnijih skupina Magnoliopsida I 21/ Pregled važnijih skupina Magnoliopsida II		
RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA		
Opće kompetencije: saznanja o diverzitetu flore, promjene u građi i uvjetovanost, logičko razmišljanje i primjena nepoznatim objektima.		
Specifične kompetencije: metodologija pripreme uzoraka, načini konzerviranja, preparacijske tehnike, uporaba ste i mikroskopa, upotreba građe na internetu.		
OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA		
Uredno pohađanje predavanja, obavezno pohađanje praktikumske nastave s najviše dva izostanka u semestru. Kont praćenje nastavne građe, priprema za predavanja koja slijede.		
UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA		
pohađanje praktikumske nastave s najviše dva izostanka u semestru.		
NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE:		
Predavanja: ex katedra s demonstracijskim modelima, računalnim prezentacijama, popraćeno video sadržajim predavanjima, internet podrška predavanja		
Praktikum: praktičan rad u pripremi preparata, mikroskopiranje s različitim povećanjima, analiza preparata mikro		

izrada crteža objekata i opisa, ispunjavanje upitnih obrazaca, uporaba demonstracijskih preparata, demonstracijski materijala, izrada praktične dokumentacije, uporaba praktična on-line na internetu u tijeku i nakon nastave

NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA

kolokvij praktičnog sadržaja, usmeni ispit

NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA

studetska anketa

KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVEDENE NASTAVNE SADRŽAJE

nema uvijeta

LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (*izdavač i godina izdanja, voditi računa o obaveznoj literaturi mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

- Botanički praktikum On-Line (<http://croatica.botanic.hr/praktikum/home.htm>)
- Kolegij Botanika On-Line (<http://hirc.botanic.hr/botanika/botanika-home.htm>)
- Denffer, D. von; Ziegler, H. (1988): Udžbenik botanike za visoke škole. Morfologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb 3-595.
- Maegdefrau, K.; Ehrendorfer, F. (1984): Udžbenik botanike za visoke škole. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb 1-441.
- Nikolić, T. (2002) : Botanika. CD izdanje, ver. 2.0., Skripta

BIOLOGIJA – KEMIJA

NAZIV KOLEGIJA: ALGE I GLJIVE

NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA:

Sveučilišni nastavnički studij BIOLOGIJE I KEMIJE

GODINA STUDIJA: 1

SEMESTAR STUDIJA: 1

PREDMETNI NASTAVNIK

Prof. dr. sc. Anđelka Plenković-Moraj, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta, Zagreb

DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLJSKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBENIH JEZIKA EU

NA ENGLJSKOM

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	A. Plenković-Moraj
Vježbe	2	M. Gligora i K. Kralj
Seminar	0	
Terenska nastava (dana)		
<p>CILJ KOLEGIJA: Principi taksonomske klasifikacije. Građa stanice, anatomija i morfologija, pig kemotaksonomija, razmnožavanje, razvojni ciklusi. Gradivo je razčlanjeno po taksonomskim kategorijama prokariota (Cyanobacteria i Prochlorophyta) i eukariota. Od eukariota obrađuju se alge Glauc Euglenophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Haptophyta, Heterocontophyta (Chrysophyceae, Raphidophyta, Dictyochophyceae, Xanthophyceae, Chlorarachniophyceae, Eustigmatophyceae, Bacillariophyceae), Chlorophyta, Charophyta i Rhodophyta, heterotrofni protoktisti Myxozoa Plasmodiophoromycota, Hyphochytridiomycota i Oomycota, te gljive Zygomycota, Ascomycota i Basidiomycota i Lichenes. Metode taksonomskih istraživanja na terenu i u laboratoriju. Rasprostranjenost algi, u kopnenim vodama i na kopnu.</p>		
<p>IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA Jednostanične alge obradit će se u 10 sati, višestanične alge u 10 sati a gljive (uključujući neke heterotrofne protiste) u 10 sati</p>		
<p>RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA</p> <p>Aktivnim pripremanjem i sudjelovanjem u predavanjima, te praktičnim radom na praktikumu studenti će osvojiti osnovne za studiranje ekoloških procesa ili za eksperimentalni rad s algama.</p>		
<p>OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA Pripreme za predavanje preporučene literature i novijih znanstvenih časopisa</p>		
<p>UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA Redovitost pohađanja nastave</p>		
<p>NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE: Predavanja, rasprava, provjera znanja.</p>		
<p>NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA: Aktivna zajednička rasprava, testiranje, usmena ispitivanja.</p>		
<p>LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA</p> <p>Hoek, C. van den, Mann, D.G., Jahns, H.M., 1995: Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>Lee, R.E., 1999: Phycology. Cambridge University Press, Cambridge</p> <p>Margulis, L., Schwartz, K.V., 1999: Five kingdoms. An illustrated guide to the phyla of life on Earth. W.H. Freeman and Comp., New York</p> <p>Viličić, D., 2002: Fitoplankton Jadranskoga mora. Biologija i taksonomija. Školska knjiga, Zagreb</p> <p>Mägdefrau, K., Ehrendorfer, F., 1978: Udžbenik botanike za visoke škole: sistematika, evolucija i geobotanika (prijevod udžbenika - Strasburger et al.), Školska knjiga, Zagreb.</p>		

NAZIV KOLEGIJA: OPĆA ZOOLOGIJA		
NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: Sveučilišni nastavnički studij BIOLOGIJE I KEMIJE		
GODINA STUDIJA: PRVA (1)		
SEMESTAR STUDIJA: PRVI (1)		
PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za autora</i>): Doc. dr. sc. Goran Igor Vinko Klobučar, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu Izvanredni profesor, Gordana Lacković-Venturin, PMF, Sveučilište u Zagrebu		
DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBEN JEZIKA EU (<i>navedite kojem</i>) DA, NA ENGLLESKOM		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	NASTAVNICI
vježbe	2	ASISTENT
seminar		
Terenska nastava (dana)		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje studenata sa osnovnim principima zoologije, strukturom i funkcijom tkiva, organa i orustava i embrionalnim razvojem.		
IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti i nastavim tjednima</i>): 1. Zoologija kao znanost i njena područja, pregled razvitka zoologije, funkcionalne i strukturne osobine životinjskih organizama, načela anatomije i morfologije životinja, promorfologija - plan građe tijela životinja, broj životinjskih vrsta, izumiranje vrsta, 2. Evolucija, Darwin i Wallace, dokazi evolucije, evolucijski mehanizmi, mikroevolucija, makroevolucija, varijabilnost, populacija, v izolacijski mehanizmi, specijacija, rezultat evolucije, sistematika, taksonomija, osnovna načela klasifikacije životinja, filogenija, zool nomenklatura, Linne, kladistika, osnovna metodološka načela u zoologijskim istraživanjima,		

3. Prokarioti i Eukarioti, domene i carstva, stanična evolucija, endosimbionska teorija, evolucija mnogostaničnih organizama, kar i teorije postanka Metazoa, tjelesne šupljine i zametni listići,

4. Epitelna tkiva, vrste epitela, strukturne i funkcionalne karakteristike pokrovnog i žljezdanog epitela, vezivno tkivo, karakteristike mezenhima, strukturne karakteristike vezivnog tkiva: stanice, vlakna i osnovna tvar, masno tkivo, hrskavica i koštano tkivo,

5. Mišićno tkivo, strukturne i funkcionalne karakteristike glatkog, poprečno-prugastog i srčanog mišićnog tkiva, Živčano tkivo: neuroni, neuroglija, živčana vlakna i mijelinizacija, prijenos impulsa, sinapsa,

6. Pregled životinjskog svijeta: Protozoa, Metazoa, Ameria, Polymeria, Oligomeria, Tunicata, Cephalochordata, Cycl Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia,

7. Građa i funkcija organa i organskih sustava u životinja i njihov razvoj, strukturalna i funkcionalna evolucija osnovnih organskih : Kožni ili integumentni sustav: uloga, dvoslojna lipoproteinska membrana, pelikula, epiderm, žlijezde, kutikula, obojenost, rožnate i

8. Potporni ili skeletni sustav: hidroskelet, čvrsti skelet: egzo i endoskelet, složeno građen kostur, Mišićni ili muskularni sustav: načini pokretanja životinja, citoskelet, ameboidno kretanje, trepetljike i bičevi, mišićno tkivo,

9. Živčani ili nervni sustav: pregled živčanog sustava u životinja (mrežasti, ljestvičav, centralizacija, središnji i periferni živčani sus Osjetni ili receptorni sustav: osjetne i potporne stanice, osjetila u praživotinja i u mnogostaničnih životinja, egzoreceptori, propriore mehanoreceptori, kemoreceptori, fotoreceptori, termoreceptori,

10. Dišni ili respiratorni sustav: anaerobno i aerobno disanje, disanje pomoću: površine tijela, škrge (vanjske i unutrašnje), uzdušni (razvoj pluća), disanje ptica,

11. Optjecajni ili cirkulacijski sustav: uloga, tjelesne tekućine: hidrolimfa, celomska tekućina, krv i limfa, respiratorni pigmenti, otvoreni zatvoreni optjecajni sustav, mali i veliki optjecajni sustav, krvno-žilni i limfni sustav,

12. Probavni ili digestivni sustav: autotrofni i heterotrofni organizmi, podjele s obzirom na vrstu i veličinu hrane, načini uzimanja hrane: intracelularna i ekstracelularna, oblici probavnog sustava u životinja, neprohodno i prohodno probavilo,

13. Izmetni ili ekskrecijski sustav: amoniotelične, ureotelične i urikotelične životinje, oblici izmetnog sustava: površina tijela, stežljivi mjehurići, oblici i način rada nefridija, antenalne, maksilarne i kućne žlijezde, Malphigijeve cjevčice, bubrežni sustav: prvi, drugi i treći bubreg, nefron,

14. Rasplodni ili reprodukcijski sustav: nespolno razmnožavanje (binarna i mnogostruka dioba, plazmotomij, pupanje), regeneracijski sustav; spolno razmnožavanje (oblici spolnog razmnožavanja, rasplodni sustav, građa organa za rasplod, gonohorističke i hermafroditске životinje, vanjska i unutrašnja oplodnja, partenogeneza, oblici rasplodnog sustava u životinja, spermatofori, oblici embrionalni i postembrionalni razvoj, izmjena generacija, razmnožavanje životinja i određivanje spola),

15. Hormonalni ili endokrini sustav: hormoni, neurohormoni i žljezdani hormoni, hormonalna djelatnostu beskralješnjaka i kralješnjaka,

Vježbe će se održavati prema nastavnim jedinicama.

RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA

Studenti će tijekom ovog kolegija usvojiti znanja i pojmove koji su bitni za razumijevanje morfologije, sistematike, filogenije i evolucije životinja. Poseban naglasak biti će dan na komparativni prikaz različitih organskih sustava te na razvoja kod različitih životinjskih skupina. Studenti će također biti osposobljeni za prepoznavanje tipova tkiva i organela mikroskopom i dobiti uvid u rani embrionalni razvoj životinja. Znanje stečeno na predavanjima omogućit će studentima lakše praćenje i razumijevanje ostalih bioloških i drugih predmeta na višim godinama studija.

OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Redovito pohađanje nastave (predavanja i praktikuma)

UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA

Redovito pohađanje svih oblika nastave

NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE:

Predavanja popraćena vizualnim prezentacijama (power-point prezentacije, dijapozitivi, prozirnice, video zapisi). Nastava temelji se na radu studenata sa svježim ili trajnim makroskopskim i mikroskopskim životinjskim preparatima

NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA

Pismeni ispit i završni kolokvij iz praktikuma iz opće zoologije

NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA

Anketa koju studenti ispunjavaju na kraju semestra te konzultacije sa studentima

KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI I NAVEDENE NASTAVNE SADRŽAJE

LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (*izdavač i godina izdanja, voditi računa da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće i datumima*):

Matoničkin, I., Erben, R. (2002): Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb.

Matoničkin, I., Erben, R., Habdija, I. (1983): Praktikum iz opće zoologije. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Osnove histologije, Školska knjiga, Zagreb, 1995

Interna skripta s predavanjima i protokolima praktikuma (CD)

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Miller, S.A., Harley, J.P. (2004): Zoology. McGraw-Hill, Boston.

Hickman, C. Jr., Roberts, L., Larson, A., l'Anson, H. (2003): Integrated Principles of Zoology. McGraw-Hill, Boston.

Wheater's Functional Histology a text and colour atlas, ed. B. Young, J.W. Heath, Churchill Livir
London, 2001

NAZIV KOLEGIJA: **OPĆA KEMIJA**

AUTOR(I) PROGRAMA:

dr. sc. Branko KAITNER, red. prof.; PMF

NAZIV OBJEDINJENOG STUDIJA:

Sveučilišni nastavnički studij BIOLOGIJE I KEMIJE

GODINA STUDIJA: 1.

SEMESTAR STUDIJA: 1.

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	Nastavnik
vježbe / seminar	2	
laboratorijske vježbe		Asistent

ECTS BODOVI: 8

CILJ KOLEGIJA:

Osnovna svrha kolegija je nadogradnja postojećeg znanja iz opće kemije koje su studenti stekli u završ razredima osmogodišnjeg školovanja te kroz srednjoškolsko obrazovanje. Odgovarajućim nadopunama koje se po prirodi stvari učenicima u srednjoj školi ne tumače, njihovo znanje iz opće kemije podiže se višu, akademsku razinu sa svrhom da im se omogući lakši pristup, odnosno praćenje specijalističkog kolegija iz viših godina studija.

NASTAVNI SADRŽAJI:

- 1.– 3. tjedan: Sastav tvari, osnovni kemijski zakoni, atomska teorija i građa atoma, stehiometrija, glavne vrste kemijskih reakcija.
4. – 6. tjedan: Plinski zakoni, termokemija, kvantna teorija i atomska struktura, elektronska konfiguracija, zakon periodičnosti.
7. – 9. tjedan: Kemijska veza, građa molekula, teorija kovalentne veze, međumolekularne s tekućine, krutine, fazna promjena, smjese.
10. – 12. tjedan: Kemijska kinetika i ravnoteža, doseg kemijske reakcije, ravnoteža u

otopinama kiselina i baza. 13. – 15. tjedan: Elementi termodinamike, elektrokemija, kemijski elementi u prirodi i indust
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Za elementarni kolegij opće kemije jedini drugi oblici kontinuiranog rada, osim obvezatnog pisanja refer i polaganja kolokvija vezanih uz odgovarajuće praktikumske vježbe, mogu biti obvezatni, periodi kolokviji iz kemijskog računanja i ispredavanog gradiva predvidivo tri puta semestralno (svakih 5 tjeda te konzultacije s predmetnim nastavnikom.
UVJETI ZA POTPIS: Uvjeti dobivanja potpisa iz kolegija ne smiju biti vezani uz uspjeh, odnosno neuspjeh studenta tijekom studija, ako je isti redovito pohađao predavanja te se odazivao na obvezatne kolokvije. Ukoliko post drukčija mišljenja tada svaki pojedini odsjek ili visoko učilište treba donijeti odredbe o davanju, odnosno uskrati davanja potpisa koja će vrijediti uvijek, za svaki kolegij i svakog studenta podjednako.
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Kolegij opće kemije uključuje elementarnu edukaciju iz teorijskih i praktičnih pojmova sadržanih u ostalim specijalističkim kemijskim kolegijima koja, pored spomenutog, sadržava i intenzivnu izobrazbu kemijskog računanja koje studente prati sve do kraja studija. Stoga polaganje ispita iz opće kemije uključuje provjeru stečenih računalnih, teorijskih i praktičnih znanja u pismenom i usmenom obliku, s tim da se naknadno treba odlučiti kako će uspjeh na predviđenim obvezatnim kolokvijima, održanim tijekom semestralne nastave, utjecati na polaganje i rezultate završnog pismeno/usmenog ispita iz kolegija.
KOLEGIJI PRETHODNICI: Nisu zahtijevani.
OBAVEZNA LITERATURA: 1. I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, 9. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1995. 2. D. Grdenić, Molekule i kristali, 4. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1989. 3. M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, Praktikum iz opće kemije, Školska knjiga, Zagreb, 2001. 4. M. Sikirica, Stehiometrija, 19. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2001.
DOPUNSKA LITERATURA: Bilo koji suvremeni sveobuhvatni udžbenik elementarne kemije na hrvatskom ili engleskom jeziku, kao i sveučilišni udžbenici fizikalne ili analitičke kemije u kojima su opisani gore navedeni nastavni sadržaji.

NAZIV KOLEGIJA:	PRAKTIKUM OPĆE KEMIJE 1
AUTOR(I) PROGRAMA:	

dr. Antonija Hergold-Brundić, izv. prof.; PMF		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:		
Sveučilišni nastavnički studij BIOLOGIJE I KEMIJE		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	0	
seminar	0	
praktikum	4	nastavnik, asistent
ECTS BODOVI: 4		
CILJ KOLEGIJA:		
Upoznavanje s osnovnim laboratorijskim priborom, aparaturama, reagensima i tehnikama rada.		
NASTAVNI SADRŽAJI:		
Upoznavanje s osnovnim laboratorijskim priborom		
Mjerenje mase i određivanje gustoće uzorka		
Dekantiranje i filtriranje		
Prekristalizacija, frakcijska kristalizacija		
Destilacija, vakuum destilacija, sublimacija		
Određivanje temperature tališta i vrelišta		
Mjerenje molarne entalpije otapanja soli		
Priprava otopina soli i kiselina određene koncentracije		
Dobivanje, pročišćavanje i sušenje plinova		
Određivanje molarne mase ugljikovog dioksida		
Određivanje molarne mase po metodi Dumasa		
Redukcija bakrovog(II) oksida vodikom		
Određivanje molarne i ekvivalentne mase metala		
Određivanje formule srebrovog oksida		

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:
Kolokviji prije svake vježbe, uspješno izvođenje laboratorijskih vježbi, pisanje referata
UVJETI ZA POTPIS:
Redovito pohađanje vježbi, izvršenje obaveza (referati).
NAČIN POLAGANJA ISPITA:
Neposredno prije svake vježbe pismena provjera znanja. Na ocjenu rada u praktikumu utječe uspjeh pri izvođenju vježbi, uspjeh postignut na pojedinačnim kolokvijima kao i pisanje referata.
KOLEGIJI PRETHODNICI: nema
OBAVEZNA LITERATURA:
M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, Praktikum iz opće kemije, II. izd., Školska knjiga, Zagreb 2003.
I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I i II dio, IX. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.
DOPUNSKA LITERATURA:
M. Sikirica, Stehiometrija, 19. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2001.

NAZIV KOLEGIJA:	PRAKTIKUM OPĆE KEMIJE 2	
AUTOR(I) PROGRAMA:	dr. Antonija Hergold-Brundić, izv. prof.; PMF	
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:	Sveučilišni nastavnički studij BIOLOGIJE I KEMIJE	
GODINA STUDIJA:	1.	
SEMESTAR STUDIJA:	2.	
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	0	
seminar	0	
praktikum	4	nastavnik, asistent
ECTS BODOVI:	4	

CILJ KOLEGIJA:

Upoznavanje s osnovnim kemijskim reakcijama, pripravom i izolacijom produkata reakcije, stjec eksperimentalne vještine.

NASTAVNI SADRŽAJI:

Kinetika kemijskih reakcija: ovisnost brzine kemijske reakcije o temperaturi, koncentraciji i katalizatoru

Ionska izmjena

Halogeni elementi: priprema klora, kalijeveg klorata, klorovodika

Halogeni elementi: dobivanje kisika, dobivanje sumporovog dioksida, svojstva sumpora

Spojivi dušikove skupine: dobivanje amonijaka, dušikova(I) oksida, dušikova(II) oksida i dušikova(IV) oksida

Ravnoteža ionskih reakcija i hidroliza

Elektroliza i galvanski članak

Prijelazni elementi: dobivanje krove stipse, željezova(II) sulfata heptahidrata, tetramminbakrov sulfata monohidrata

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Kolokviji prije svake vježbe, uspješno izvođenje laboratorijskih vježbi, pisanje referata

UVJETI ZA POTPIS:

Redovito pohađanje vježbi, izvršenje obaveza (referati).

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Neposredno prije svake vježbe pismena provjera znanja. Na ocjenu rada u praktikumu utječe uspjeh pri izvođenju vježbi, uspjeh postignut na pojedinačnim kolokvijima kao i pisanje referata.

KOLEGIJI PRETHODNICI: PRAKTIKUM OPĆE KEMIJE 1**OBAVEZNA LITERATURA:**

M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, Praktikum iz opće kemije, II. izd., Školska knjiga, Zagreb 2003.

I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I i II dio, IX. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.

DOPUNSKA LITERATURA:

M. Sikirica, Stehiometrija, 19. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2001.

NAZIV KOLEGIJA: STANIČNA I MOLEKULARNA BIOLOGIJA

NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA:		
Sveučilišni nastavnički studij BIOLOGIJE I KEMIJE		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za autora</i>):		
Prof. dr. sc. Marijana Krsnik-Rasol, doc. dr. sc. Višnja Besendorfer (PMF, Sveučilište u Zagrebu)		
DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLISKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBENIH JE EU(<i>navedite kojem</i>)		
Engleskom		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	3	asistent
seminar	0	
Terenska nastava (dana)		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje s kvantitativnim pristupom biologiji, razumijevanje evolucijskih mehanizama i razvijanje sposobnosti rješavanja problema.		
Predmet upoznaje studenta sa jedinstvenom staničnom osnovom raznolikoga živog svijeta, os poznavanjem strukture i funkcije prokariotske i eukariotske stanice s posebnim osvrtom na razumi dinamičnosti procesa u stanici i njihovu kontrolu. Studenti će dobiti pregled metoda koje se k istraživanjima stanice a bit će osposobljeni za istraživanje stanica mikroskopskim metodama kroz citoloških preparata, izolciju staničnih organela, te upoznavanju stanične ultrastrukture na elektronsko-mikroskopskih snimaka. Kolegij daje osnove molekularne biologije kroz strukturu i f molekule DNA i sinteze proteina i upoznaje studente s osnovnim tehnikama molekularne biologije te primjene u genetičkom inženjerstvu.		
IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema na: tjednima</i>):		
1. Stanica – osnovna građevna i funkcionalna jedinica živih bića. Podrijetlo prvih stanica.		
2. Metode u staničnoj biologiji: svjetlosna i elektronska mikroskopija, stanično fracioniranje, obilje molekula i praćenje procesa u stanici pomoću radionuklidima, kultura stanica.		
3. Razvoj modela i organizacija biomembrana, prolaz tvari kroz membranu.		

4. Plan stanične organizacije – prokariotska i eukariotska stanica s pregledom evolucije biokemijskih pr stanici i evolucije eukariotske stanice.
5. Građa i funkcija stanične jezgre, jezgrine ovojnice, kromatina i kromosoma. Stanična dioba, mitoz, n posebnim osvrtom na kontrolu staničnog ciklusa. Endomitoza (politenija i poliploidija), organizacija di vretena. Ribosomi, biokemijski sastav, mjesto nastanka s posebnim osvrtom na sintezu ribosomske eukariotskoj stanici.
6. Plastidi: tipovi plastida, pretvorba plastida, struktura i funkcija kloroplasta, fotofosforilacija. Mitot polarizacija membrane i oksidativna fosforilacija. Endosimbiotska teorija o podrijetlu plastida i mitot (semiautonomnost, autoreduktivnost).
7. Membranski sustavi u stanici: endoplazmatski retikulum, golgijev kompleks, lizosomi, peroksisomi. Ve transport proteina i njihovo sortiranje u stanici.
8. Citoskelet – osnovna građa i funkcija citoskeleta – pokretanje stanice i strujanje citoplazme, mikri (cilije i flagelumi, bazalna tijela i centrioli), mikrofilamenti i intermedijarni filamenti.
9. Principi prijenosa signala i stanični odgovor na podražaj: prijem signala, vezanje signalnih molekuli receptor proteina, uloga sekundarnih glasnika i protein kinaza.
10. Tekuća otkrića u staničnoj biologiji.
11. Struktura nukleinskih kiselina. Replikacija DNA i sekvenciranje. Transkripcija. Funkcija molekuli. Sintaza proteina.
12. Mutacije. oštećenja i popravci molekule DNA. Homologna i nehomologna rekombinacija. Re; aktivnosti gena u prokariota i eukariota.
13. Osnovne metode i tehnike molekularne biologije: elektroforeza, hibridizacija nukleinskih kiselina, r transkripcija, lančana reakcija polimerazom (PCR).
14. Uvod u genetičko inženjerstvo: načela i glavni pojmovi (restriksijski enzimi, kloniranje gena). Dosti perspektive tehnologije rekombinantne DNA (primjena u industriji, medicini i poljodjelstvu).

RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA

Kolegij omogućuje upoznavanje sa organizacijom i funkcijom stanice te primjenom različitih metoda, cit i molekularnih, u istraživanjima stanice.

OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Studenti moraju redovito pohađati nastavu, posebice vježbe na kojima rješavaju problemske za raspravljaju na zadane teme.

UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA Redovito pohađanje nastave i praktikuma

NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE:

Predavanja i praktikumi

NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA

Na praktikumu student rješava praktičan problem iz područja stanične ili molekularne biologije primjenjujući različite tehnike, ili pretražuje mikroskopski preparat te odmah predaje asistentu ispunjeni obrazac s odgovorima na pitanja iz protekle vježbe.

Na predavanjima se postavljaju pitanja i potiče studente na raspravu. Kontinuirano se prati rad studenata po završetku neke sadržajne cjeline odgovara na pitanja kakva inače dolaze na ispitu. Studente se potiče na raspravu i samostalno pretraživanje literature i podataka s interneta.

Ispit je zbroj triju ocjena i to: 1. ukupne ocjene rada u praktikumu gdje se svaka vježba ocjenjuje, a ne posebno mali ispiti (kolokviji), 2. Pisanog dijela ispita u obliku testa i zadataka i 3. Uspjeha na usmenom ispitu.

NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA

Kontinuirano praćenje rada studenata tako što po završetku neke sadržajne cjeline odgovara na pitanja kakva inače dolaze na ispitu.

KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVEDENE NASTAVNE SADRŽAJE

Kolegij na 1. godini studija ne zahtijeva prethodno odslušane kolegije.

LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (*izdavač i godina izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Odabrana poglavlja iz udžbenika:

Alberts B, Bray D, Sewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD, Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, Inc. New York, London, 1994 ili novije izdanje.

Cooper G.D.M. The cell, a molecular approach, ASM Press, Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.

(Ovi su udžbenici u cijelosti dostupni putem interneta.)

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

NAZIV KOLEGIJA: MORFOLOGIJA I ANATOMIJA BILJAKA		
NAZIV STUDIJA/STUDIJSKOG PROGRAMA: Sveučilišni nastavnički studij BIOLOGIJE I KEMIJE		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za autora</i>): Doc.dr.sc. Božena Mitić, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Doc.dr.sc. Gordana Rusak, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagreb		
DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBEN JEZIKA EU (<i>navedite kojem</i>) engleski		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
Terenska nastava (dana)	3(po 3 sata)	nastavnik i asistent
CILJ KOLEGIJA: upoznati osnovu anatomske i morfološke građe biljaka		
IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nas tjednima</i>): <ol style="list-style-type: none"> 1. Kemizam i funkcija osnovnih sastojaka biljne stanice: škrob i ostale pričuvne tvari; va njezin sadržaj 2. Građa i kemizam stanične stijenke 3. Vrste tkiva u stablašica: osnovno i tvorno tkivo 4. Kožno i mehaničko tkivo 5. Provodno tkivo i stanice za sekreciju i ekskreciju 		

6. Anatomija vegetativnih organa:građa lista, primarna i sekundarna građa stabla
7. Primarna i sekundarna građa korijena, drvo i sekundarna kora
8. Životni ciklusi Embryophta (mahovine, papratnjače)
9. Životni ciklusi Embryophta (golosjemenjače, kritosjemenjače)
10. Osnovni vegetativni organi biljaka – morfologija i metamorfoze
11. Građa cvijeta (ocvjeće, andrecej, ginecej)
12. Cvatovi biljaka (racemozni, cimozni)
13. Oprašivanje, oplodnja i razvoj i rasprostranjivanje sjemenki
14. Plodovi

Predviđeno je 15 praktikuma, od toga 12 u praktikumskoj prostoriji i 3 u obliku izlaska na te nastavu u Zagrebu

RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA:

opće kompetencije:stjecanje osnovnih znanja o anatomiji i morfologiji biljaka, kao preduvjet za praćenj velikog broja ostalih botaničkih kolegija na višim godinama studija;

specifične kompetencije: sposobnost prepoznavanja najčešćih biljnih vrsta i njihovih anatomskih i morf osobina, sposobnost prepoznavanja morfoloških osobina i priprema za uspješnu determinaciju biljaka (i kolegij na višim godinama studija), sposobnost prepoznavanja specifičnih anatomskih struktura važnih : praćenje fizioloških i molekularnih procesa u biljkama

OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA redovito po predavanja, praktikuma i terenske nastave, ispunjavanje praktikumskih obveza, izrada osnovne herl zbirke

UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA redovito pohađanje svih oblika nastave, iako predavanja n obvezna; dozvoljena 2 izostanka s praktikuma i jedan s terenske nastave

NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE: predavanja i praktikum koji uključuje ukupno tri izlaska na teren, se upoznale osnovne biljne vrste, na kojima se brađuju anatomski i morfološki aspekti građe biljaka

NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA: kolokvij herbarijske zbirke, radne liste za t praktikum, pismeni i usmeni ispit

NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA: studentska anketa, uspješnost st u rješavanju radnih listova, zainteresiranost studenata za izborne kolegije koji proizlaze iz ovog osnovni kolegija

**KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVE
NASTAVNE SADRŽAJE**

**LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (izdavač i godina izdanja, voditi računa o tome
obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma):**

Pavletić Zi. (1988): Morfologija bilja. Mitić B. (2004): Morfologija bilja – predavanja (CD).
Rusak G. (2004): Anatomija bilja– predavanja (CD).
Mitić B., Šoštarić R. (2004): Morfologija bilja. Interna skripta.
Mitić B. (2004): Terrenska nastava iz botanike za studente 1. godine studija biologije. Interna s

**DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome
bude što je moguće novijeg datuma):**

Denffer D., Ziegler H. (1988): Botanika. Morfologija bilja i fiziologija. Šk. knjiga, Zagreb. Mägdel
Ehrendorfer F. (1984): Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Šk. knjiga, Zagreb. S
Ziegler H., Ehrendorfer F., Bresinsky A. (1998): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. (Fischer, Stuttgart.

NAZIV KOLEGIJA: ANALITIČKA KEMIJA

AUTOR(I) PROGRAMA:

dr. sc. Vlasta Vojković, docent PMF

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:

Sveučilišni nastavnički studij BIOLOGIJE I KEMIJE

GODINA STUDIJA: PRVA

SEMESTAR STUDIJA: DRUGI

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVODAČ NASTAVE (upisati nastavnik ili asistent)
predavanja	3	nastavnik
vježbe / seminar	2	nastavnik
laboratorijske vježbe		
ECTS BODOVI:	6	

CILJ KOLEGIJA:

Upoznavanje s temeljima kvalitativne i kvantitativne analize, s primjerima primjene u biološkim sustavima. Seminar se odnosi na rješavanje zadataka vezanih uz obrađenu problematiku i utvrđivanje gradiva s predavanja.

SADRŽAJ KOLEGIJA:

Sustavni pristup kemijskoj analizi od uzorkovanja do analitičkog rezultata i analitičke informacije. Pogreške analitičkog sustava. Statistička prosudba podataka. Gravimetrijske metode analize (izračunavanje rezultata iz gravimetrijskih podataka, svojs taloga i taložnih reagenasa, primjena gravimetrijskih metoda). Kemijski sastav vodenih otopir kemijske ravnoteže. Aktiviteti i koeficijenti aktiviteta. Titrimetrijske metode analize (opći aspekt volumetrijske titrimetrije, standardne otopine i izračunavanje u volumetriji). Taložne titracije srebrovim nitratom i kompleksometrijske titracije. Teorija neutralizacijskih titracija (otopine i indikatori za neutralizacijske titracije, titracijske krivulje za jake kiseline i baze, krivulje za slabe kiseline i baze pufer otopine). Osnovni principi i primjena redoks titracija. Osnovni pojmovi i podjela instrumentnih metoda analitičkih metoda. Kratki prikaz i primjene važnijih instrumentnih metoda u kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi (molekulska apsorpcijska spektroskopija, molekulska fluorescencijska spektroskopija, atomska spektroskopija koja se temelji na ultraljubičastom i vidljivom zračenju). Osnovni principi separacijskih metoda (kromatografija, ekstrakcija).

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Redovito pohađanje nastave i izvršavanje domaćih zadaća.

UVJETI ZA POTPIS:

Redovito pohađanje nastave i izvršavanje domaćih zadaća

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Ispit će biti pismeni i usmeni. Tijekom semestra polaganjem kolokvija student može biti oslobođ dijela ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI: nema**OBAVEZNA LITERATURA:**

- 1) D. A. Skoog, D. M. West i F. J. Holler, *Osnove analitičke kemije*, Školska knjiga, Zagreb, 1998.
- 2) D. Harvey, *Modern Analytical Chemistry*, Mc Graw-Hill, 2000.

DOPUNSKA LITERATURA:

J. W. Hill, *Chemistry for Changing Time*, Macmillan Publishing Company, New York, 1988.

ZNANOSTI O OKOLIŠU

NAZIV KOLEGIJA: OSNOVE BIOLOGIJE		
AUTOR(I) PROGRAMA (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište svakog autora): Prof. dr. sc. Biserka Primc Habdija, PMF		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: Preddiplomski studij: Znanosti o okolišu		
GODINA STUDIJA: 1 (prva)		
SEMESTAR STUDIJA: 1 (prvi)		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (upisati nastavnik ili asistent)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
ECTS BODOVI (uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječi studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave samostalni rad studenta): 4		
CILJ KOLEGIJA: Upoznati studente s osnovnim biološkim sadržajima.		
NASTAVNI SADRŽAJI (razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima): [1-3] Uvod: Razdoblja u kemijskoj i biološkoj evoluciji na Zemlji. Prokariotski i eukariotski tip stanice. Građa jezgre i DNA. Sinteza proteina. [4-5] Razmnožavanje i zakoni nasljeđivanja. [6-7] Podrijetlo vrsta. Mehanizmi evolucije. Evolucija biološke raznolikosti. [8-12] Osnovni principi klasifikacije i sistematike živog svijeta. Osnovna morfološka i anatomsk obilježja recentnih biljaka i životinja. Filogenški položaj pojedinih svojti i srodstveni odnosi među njima. Praktikum: Funkcionalna građa biljnih i životinjskih stanica. Simetrije i način života biljaka i životi. Determinacija i binarna nomenklatura. Pregled morfoloških i anatomskih obilježja biljaka. Morfologi anatomija osnovnih organizacijskih tipova životinja.		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (o pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.): Obave sudjelovanje u nastavi (redovito prisustvovanje predavanjima i praktikumima). Izrada domaćih zada savladavanje kolokvija u obliku testa.		

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*): Redo sudjelovanje u nastavi. Savladavanje osmišljenih kolokvija i zadaća.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjera studentskih postignuća*): Nakon aktivno i uredno obavljenih kolokvija na praktikumu slijedi pismeni ispit

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i u slučaju promjene datuma*):

1. Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, Matoničkin, R. & Miliša, M.: Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata. Funkcionalna grupa i praktikum.- Meridijani, Samobor, 2004.
2. Mägdefrau, K. & Ehrendorfer, F.: Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga Zagreb, 1988.

NAZIV KOLEGIJA: MATEMATIKA I		
AUTOR(I) PROGRAMA: dr.sc. Goranka Nogo, docent, PMF-Matematički odjel, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Preddiplomski studij: ZNANOSTI O OKOLIŠU		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: zimski		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar	0	-
ECTS BODOVI: 5		

CILJ KOLEGIJA:

Upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima linearne algebre s naglaskom na primjenama.

NASTAVNI SADRŽAJI:

Algebra matrica. Pojam matrice. Zbrajanje matrica. Množenje matrice skalarom. Množenje matri Regularne matrice. Neke specijalne matrice. Primjena.

Determinante. Uvod. Determinante reda 1 i 2. Pojam permutacije i definicija determinante proizvoljnog reda. Svojstva. Laplace-ov razvoj. Primjena determinanti na sustave linearnih jednačini.

Sustavi linearnih jednačini. Matrični zapis. Pojam rješenja. Ekvivalentni sustavi. Elementarna transformacije. Rang matrice. Gaussova metoda eliminacija.

Vektorski prostori. Uvod. Linearna kombinacija. Linearna nezavisnost. Baza i dimenzija. Primjena vektorskih prostora. Primjena na matrice.

Produkti. Skalarni produkt. Ortogonalnost. Primjeri i primjena. Vektorski produkt. Definicija i primjena. Mješoviti produkt. Primjena na računanje volumena.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Obavezno je pohađanje predavanja i vježbi.

UVJETI ZA POTPIS:

Prisustvo na 70% vježbi, minimalno 15% bodova na svakom kolokviju.

NAČIN POLAGANJA ISPITA:

Provjera znanja studenata provodi se kroz dva kolokvija te eventualno dodatnim usmenim ispitom.

KOLEGIJI PRETHODNICI:

- Slušanje i polaganje ispita iz kolegija Matematika I nije uvjetovano prethodnim polaganjem ne drugih ispita.

OBAVEZNA LITERATURA:

1. S. Lipschutz, M. Lipson: Schaum's Outline of Linear Algebra. McGraw-Hill, 2001.

DOPUNSKA LITERATURA:

1. J.Ferguson: Introduction to Linear Algebra in Geology. Springer Verlag, 1994.
2. N.Elezović: Linearna algebra. Element, 1995.

NAZIV KOLEGIJA: MINERALOGIJA		
AUTOR(I) PROGRAMA izvanredni profesor, DARKO TIBLJAŠ, PMF		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: PREDDIPLOMSKI STUDIJ ZNANOSTI O OKOLIŠU		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	3	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
ECTS BODOVI: 5		
CILJ KOLEGIJA: Usvajanje osnovnih znanja o unutrašnjoj građi minerala i njejoj povezanost njihovim vanjskim izgledom i svojstvima, upoznavanje s principima klasifikacije minerala, najčešć mineralima i njihovim asocijacijama i njihovom utjecaju na okoliš i najčešćim metodama određiva minerala.		
NASTAVNI SADRŽAJI:		
<p>1. – 4. strukturna kristalografija - definicija minerala, trodimenzionalna periodična građa, kristalna rešet jedinična ćelija, kristalni sustavi, elementi simetrije, definiranje kristalnih struktura, koordinate atoma Bravaisove rešetke, prostorne grupe, ovisnost struktura o kemijskim vezama, izomorfija, polimorf kristali mješanci</p> <p>5. – 6. Morfologija - kristalna forma, zona, zakon o stalnosti kutova, sferna projekcija, stereograf projekcija, zakon o racionalnom odnosu parametara, označavanje ploha i smjerova na kristalu, kristalne klase</p> <p>7. oblik minerala, kristali, kristalni agregati, specifična težina, kalavost, lučenje, lom, tvrdoća, boja, crt. :</p> <p>8. – 9. pregled najčešćih metoda istraživanja minerala – optička mikroskopija, elektronska mikroskop rendgenske difrakcijske metode, metode kemijske analize</p> <p>10. – 15. princip kristalokemijske klasifikacije minerala, pregled najvažnijih minerala, njihovih svojstava načina pojavljivanja te njihovog utjecaja na okoliš</p>		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:		

redovito pohađanje nastave, kolokviji, domaće zadaće
UVJETI ZA POTPIS: redovito ispunjavanje obaveza
NAČIN POLAGANJA ISPITA: pismeni ispit, usmeni ispit, ocjena uključuje i uspjeh na kolokvijima i domaće zadaće
KOLEGIJI PRETHODNICI:
OBAVEZNA LITERATURA: Klein, C. (2002): Mineral Science. John Wiley & Sons, New York, 641 str. Nesse, W.D. (2000): Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, Oxford, 442 str. Bermanec, V. (1999): Sistematska mineralogija – mineralogija nesilikata. Targa, Zagreb. 264 str. Slovenec, D., Bermanec, V. (2003); Sistematska mineralogija – mineralogija silikata. Denona, Zagreb. 3 str.
DOPUNSKA LITERATURA : Vaughan, D.J., Wogelius, R.A. (2000): Environmental Mineralogy. EMU Notes in Mineralogy. Eötvös University Press, Budapest, 434 pp.

NAZIV KOLEGIJA: PROTISTA		
Prediplomski studij: ZNANOSTI O OKOLIŠU		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
PREDMETNI NASTAVNIK (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za autora</i>): Prof. dr. sc. Biserka Primc Habdija, Prof. dr. sc. Damir Viličić, PMF		
DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBEN JEZIKA EU (<i>navedite kojem</i>)		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	3	nastavnik

praktikum	3	asistent
seminar		
Terenska nastava (dana)		
CILJ KOLEGIJA: Jedan od temeljnih bioloških sadržaja je upoznavanje s gradom i biološkom razno Protista.		
IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nas tjednima): Stanična organizacija Protista. Evolucija jednostaničnih eukariota. Klasifikacija. Komparativna morfologija i fiziologija Protista. Jezgre, spolno i nespolno razmnožavanje. Morfogeneza. Evolvi taksonomija Protista. Biološka raznolikost i biogeografija protozoa i protofita.		
RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA		
OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA Obavezno sudjelovanje nastavi (redovito prisustvovanje predavanjima i praktikumima). Izrada domaćih zadaća i savladavanje kol u obliku testa.		
UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA Redovito sudjelovanje u nastavi. Savladavanje osmišljenih kol zadaća.		
NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE: Predavanja i praktikumi		
NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA Nakon aktivno i uredno obavljenih kolokvi praktikumu slijedi ispit.		
NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA Studentska anketa		
KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVE NASTAVNE SADRŽAJE		
LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (<i>izdavač i godina izdanja, voditi računa o i obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma</i>): Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matonić & Miliša, M.: Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata. Funkcionalna građa i praktikum.- Meridijani, Samobor, 2004. Mägdefrau, K. & Ehrendorfer, F.: Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska k Zagreb, 1988. Viličić D. (2002): Fitoplankton Jadranskog mora. Biologija i taksonomija. Školska knjiga, Z Hausmann, K., Huelsmann, N., Radek, R.: Protistology. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Berlin. Riedl, R. (1983): Fauna und Flora des Mittelmeeres. Paul Parey Verlag, Hamburg.		

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome bude što je moguće novijeg datuma):

Hoek, van den C., Mann, D.G. & H.M. Jahns (1995): Algae. An introduction to phycology. Carr University Press, Cambridge.

John, D.M.; B.A. Whitton & A.J. Brook (2002): The Freshwater Algal Flora of the British Isles. I History Museum. Cambridge University.

Margulis, L. & K.V. Schwartz (1999): Five kingdoms. An Illustrated Guide of the Phyla of Life on Third Edition. W.H. Freeman and company, New York.

Udžbenici iz biologije koji su studentima dostupni iz donacija SABRE a nalaze se u Središnjoj bi knjižnici

Izbor iz bioloških časopisa i internetskih stranica.

NAZIV KOLEGIJA: SISTEMATSKA BOTANIKA

Prediplomski studij: ZNANOSTI O OKOLIŠU

GODINA STUDIJA: 1

SEMESTAR STUDIJA: 2

PREDMETNI NASTAVNIK (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za autora*):

Doc. dr. Zlatko Liber PMF Zagreb

DA LI KOLEGIJ MOŽETE PREDAVATI NA ENGLLESKOM ILI NA JEDNOM OD SLUŽBEN JEZIKA EU(*navedite kojem*): engleski

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
Terenska nastava (dana)		

CILJ KOLEGIJA: Upoznati filogeniju, taksonomiju i biologiju tipičnih predstavnika mahovina, papra sjemenjača. Upoznati endemične, ugrožene, zaštićene i ekonomski važne predstavnike vaskularn Hrvatske.

IZVEDBENI PROGRAM KOLEGIJA (razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nasljednima):

Nastava je organizirana u 15 nastavnih tjedana svaki s dva sata predavanja i tri sata vježbi /osim u tj s provjerom znanja/!

NASTAVNI TJEDAN BR. 1

Predavanje: (1) Objasniti pojam sistematike biljaka kao moderne znanstvene discipline koja ujedinjuje taksonomiju i filogeniju, (2) Unutar taksonomije upoznati: različite klasifikacijske principe determinacije biljaka, važnost herbarijskih zbirki kao baze biološke raznolikosti i kao izvor informacija za filogenetske studije,

Vježbe: Osnovne herbarijske tehnike, Flora Croatica Database, Botaničkim praktikumom O Botanika na Internetu

NASTAVNI TJEDAN BR. 2

Predavanje: (1) Usvojiti principe imenovanja biljaka po Internacionalnom kodu botaničke nomenklature (International Code of Botanical Nomenclature), (2) Na primjeru znanstvenog članka naučiti kako validno opisati nove taksone, (3) I zašto i kako su današnje klasifikacije temeljene na principima filogenije.

Vježbe: Izrada jednostavnih ključeva za determinaciju

NASTAVNI TJEDAN BR. 3

Predavanje: (1) Evolucija mahovina, papratnjača i sjemenjača dovela je do konačno potpunog naseljenosti kopna i bioraznolikosti veće od 250 000 vrsta, (2) Kako je i zašto došlo do potpune dominacije sporo gametofitom, (3) Kako su neugledni sporangiji fosilnog roda *Coxonia* kroz nekoliko stotina milijuna evoluirali do kompleksnosti entomofilni cvijetova orhideja, (4) Pojave sjemenke kod izumrlih papri omogućila je današnju dominaciju sjemenjača na Zemlji,

Vježbe: Determinacija upotrebom najčešćih ključeva za determinaciju mahovina, paprat sjemenjača, ikonografija i herbarijskih zbirki.

NASTAVNI TJEDAN BR. 4

Predavanje: (1) Razvoj molekularne biologije je omogućio do tada nezamislivu količinu filogenetskih podataka, (2) Tri biljna genoma predstavljaju izvor molekularnih bioloških podataka različitih evolucijskog tempa, (3) Molekularni podaci omogućuju usporedbu morfološki različitih i filogenetski udaljenih organizama, (4) Zašto su sekvence kloroplastnog *rbcL* gena najčešće korištene pri rekonstrukciji filogenije kod biljaka, (5) Statistička obrada molekularnih podataka: fenetički ili/i kladistički pristup

Vježbe: Rekonstrukcija filogenije neke biljne skupine upotrebom molekularno-bioloških podataka pomoću računalnih programa.

NASTAVNI TJEDAN BR. 5

PRVA PISMENA PROVJERA ZNANJA

NASTAVNI TJEDAN BR. 6

Predavanje: Odjeljak Bryophyta /mahovine/ - organizmi s najodvedenijim gametofitom na zemlji /morfološko-anatomske osobine skupine i životni ciklus/ (2) Koje su promjene u tijelu algi potrebne da bi biljke prvi put naselile kopno, (3) Jesu li mahovine najstarije kopnene biljke (interpolacijska i transformacijska teorija), (4) Klasifikacija mahovina, osobine glavnih razreda mahovina (Hepatopsida, Anthoceropsida, Bryopsida), (5) Mah tresetar - mahovina koja do danas zauzima 1% zemljine površine, formira najveća skladište ugljika na Zemlji, i savršeno mumificira tijela, (6) Mahovine - život i poslije smrti (život u najekstremnijim klimatskim uvjetima)

Vježbe: *Marchantia polymorpha* - sl. 1. talus (gornja strana: šestokutna polja, bačvasti zračni otvor, košarice s rasplodnim tjeleščima, nosioci anteridija, nosioci arhegonija; donja strana rizoidi), sl. 2. poprečni prerez kroz talus (gornja epiderma, bačvasti zračni otvor, zračne korice stanice asimilacijskog parenhima, spremišni parenhim donja epiderma), sl. 3. poprečni prerez gornje ploče muškoga nosioca (gornja epiderma, izvodni kanalić, ovoj anteridija od jedne stanice, spermatogeno tkivo), sl. 4. poprečni prerez gornje ploče ženskoga nosioca (arhego oblika boce s dugačkim vratom, vrat arhegonija, vratne kanalne stanice, trbušna kanalna stanica, pojedinačni ovoj), sl. 5. poprečni prerez kroz zreli sporogon (tobolac + držak, se razvili iz oplodjenog arhegonija (haustorij, zreli tobolac, otvoreni tobolac, spore i elatere, pojedinačni ovoj, ostatak vrata arhegonija); *Funaria* sp. ili *Polytrichum* sp. sl. 1. gametofit i sporofit (rizoidi, kauloid, filoidi, držak tobolca, tobolac), sl. 2. filoid (listić od sloja stanica s središnjim provodnim snopićem), sl. 3. poprečni prerez kroz kauloid (epidermne stanice kore, središnji provodni snopić), sl. 4. tobolac (poklopac, peristomij), sl. 5. otvoreni tobolac (poklopac, zubići peristomija, operkulum).

NASTAVNI TJEDAN BR. 7

Predavanje: (1) Odjeljak Pteridophyta (papratnjače) - najstarije kopnene biljke s dominantnim sporofitom (2) Papratnjače prve prave vaskularne biljke, (3) Mikrofiliti i megafiliti dva puta razvoja fotosintetskih biljaka (4) Klasifikacija papratnjača /razredi Psilopsida, Lycopsida, Sphenopsida/, (5) Kloroplastna mikrofilnih papratnjača ima drugačiji raspored gena od svih ostalih vaskularnih biljaka,

Vježbe: *Sellaginella* sp. sl. 1. anizofilija ili dvovrstnost listića (dva reda velikih listova izvana i dva reda malih listova unutar velikih, tako da je površina za asimilaciju maksimalno velika), sl. 2. (u pazušcu lista), sl. 3. uzdužni prerez kroz strobilus (megasporofil s megasporangijem čiji su megaspore, mikrosporofil s mikrosporangijem i mnogo mikrospora); *Equisetum arvense* sl. 1. sterilni i fertilni ogranak (nodiji, internodiji, mejofili, člankoviti ogranci, strobilus), sl. 2. spore sporangijima (oblik stolića s jednom nogom na čijoj donjoj strani visi do 10 sporangija), sl. 3. s hapterama (a. zamotane haptere, b. odmotane haptere), *Ophioglossum vulgatum* sl. 1. haptera (asimilacijski i fertilni dio lista) sl. 2. poprečni prerez kroz fertilni dio lista (debelostijeni sporofit)

NASTAVNI TJEDAN BR. 8

Predavanje: (1)Klasifikacija papratnjača /razred Filicopsida/, (2) Heterosporija kod drevnih papratnjača je otvorila put evoluciji sjemenke, (3) Recentne papratnjače su "ostatak ostata nekad slavnog kraljevstva", (4) Papratnjače su dominirale na kopnu više od 200 milijuna godina /naslage kamenog ugljena su ostaci karbonskih šuma papratnjača/ (5) Azolla sp. i njezine simbiotske modrozelenne alge mogu biljkama nužan dušik pribaviti iz atmosfere, (6) Najznačajniji paprati hrvatske flore,

Vježbe: *Adiantum capillus-veneris* sl. 1. protalij (donja strana s rizoidima, anterijijima i arhegonijima) sl. 2. anteridij (dvije prstenaste stanice, stanica poklopac, spermatogeno tkivo arhegonij (ovojne stanice vrata, kanalne vratne stanice, trbušna kanalna stanica, jajna stanica) 5. sorusima na donjoj strani lista (zaštićeni rubom lista), sl. 6. tankostijeni sporangij s anulusom zatvoren, b. otvoren) *Marsilea quadrifolia* sl. 1. habitus (list s četiri liske, sporokarpij), sl. 2. poprečni presek kroz sporokarpij (sorusi, mikro i megasporangiji, komorice galertasti ovoj); *Salvinia natans* sl. 1. habitus (plutajuća stabljika, dva plutajuća lista, kuglasti nosioci spora) sl. 2. presek kroz kuglaste nosioce (mikro i megasporangiji) *Azolla* sp. sl. 1. habitus, sl. 2. poprečni presek kroz habitus (gornja i donja strana lista, laguna u gornjem dijelu lista s modrozelenim algom *Anabena azolae* (modrozelenne nakupine kuglastih stanica u obliku perli na kojima su veće st. tzv. heterociste/)

NASTAVNI TJEDAN BR. 9

Predavanje: (1)Odjeljak Spermatophyta (sjemenjače) (2) Archeopteris (drevna golosjemenjica prvo pravo drvo (bifacijalni kambij) koje je živjelo na Zemlji, (3) Pretke golosjemenjača trebalo biti u drevnim papratnjačama zvanim Pteridospermae i Cordaitidae, (4) Ženski gametofit golosjemenjača sveden je na nekoliko arhegonija s jajnom stanicom i hranjivo staničje, (5) Taksonomija, morfologija, anatomija i ekologija golosjemenjača,

Vježbe: *Ginkgo biloba* sl. 1. dvokrpasti list s viličastom nervaturom, sl. 2. muški cvijet (prašni cvijet polenovnice na dugoj osi), sl. 3. ženski cvijet (po najčešće dva sjemena zametak na osi), sl. 4. sjemenka (a. izvana, b. prerezana /sarkotesta, sklerotesta, primarni endosperm, embrio) *Pinus* sp. sl. 1 muški cvat (nakupina zelenkastih češerića /cvjetova/ na vrhu kratkog ogranka u proljeće), sl. 2. muški cvijet (nakupina lepezastih prašnika s dvije polenovnice), sl. 3. prašnik (lepezastog oblika dvije polenovnice koje se uzdužno otvaraju s donje strane), sl. 4. polensko zrno (posjeduje dvije vrećice sa zrakom - oprašivanje vjetrom), sl. 5. ženski češer (sjemene ljuske) sl. 6. uzdužni presek ovogodišnjeg /proljetnog/ ženskog češera (sjemena pokrovna ljuska, sjemeni zametak), sl. 7. okriljena sjemenka

NASTAVNI TJEDAN BR. 10

Predavanje: (1)pododjeljak Coniferophytina – igličaste golosjemenjače (2) unutarvrstna klasifikacija crnoga bora (prikaz vlastitih istraživanja), (3) *Metasequoia glyptostroboides* i *Wollemia nobilis* - fosili koji su ipak živi, (4) najvažnije golosjemenjače hrvatske flore, (5) ekonomska vrijednost golosjemenjača, *Cicadophytina* - drveće dinosaura, (6) *Ephedra*, *Gnetum* i *Welwitschia* (nisu dvospolnim cvjetovi, dvostruka oplodnja, traheje i listovi s mrežastom nervaturom ekskluzivno pravo kritosjemenjača), (7) Kako dulje ostati "fit"? Možda bilobin i efedrin mogu doprinjeti to

Vježbe: *Taxus baccata* sl. 1. muški cvijet (ovojni listovi, mikrosporofil /prašnik/, mikrospore /polenovnice/); sl. 2. ženski cvijet (ovojni listići oko sjemenog zametka, mikropila), sl. 3. uzdužni presek kroz ženski cvijet (sjemeni zametak, integumenti, mikropila, zametak arilusa, ovojni list) sl. 4. sjemenka s arilusom; *Cycas revoluta* sl.1. megasporofil s filosporno smještenim sjemenom

zamecima; sl. 2. muški cvijet (brojni mikrosporofili na dugačkoj osi); mikrosporofil s otvorer mikrosporangijima; *Ephedra campylopoda* sl. 1. dvospolni češerić /cvijet/ (brojni mikrospor više mikrosporangija koji izrastaju iz dvodjelnog perijanta, sjemeni zametak, mikropila, dvo perijant)

NASTAVNI TJEDAN BR. 11

DRUGA PISMENA PROVJERA ZNANJA

NASTAVNI TJEDAN BR. 12

Predavanje: Charles Darwin: "The origin of flowering plants is an abominable mystery", (2) Cvijet samo kratki izdanak koji na sebi nosi mikro i/ili megasporofite sa ukrasnim detaljima, (3) Uloga (sporigeneza, gametogeneza, oprašivanje, oplodnja, embriogeneza i rasprostranjivanje Kritosjemenjače za oplodnju trebaju dvije muške spolne stanice, (5) Kritosjemenjače su jako brižni i (nakon oplodnje se razvija embrio koji oko sebe ima dovoljno rezervne hrane dok mlada biljka ne sposobna za samostalan život), (6) Filogenija kritosjemenjača /Angiosperm phylogenetic group ili : molekule mogu reći o filogeniji kritosjemenjača/

Vježbe: Posjeta Botaničkom vrtu PMF-a /staklenici, sistematsko polje/

NASTAVNI TJEDAN BR. 13 i 14

Predavanje: prikaz raznolikosti kritosjemenjača pregledom podrazreda, najvažnijih porodica /Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Ranunculaceae, Liliaceae, Orchidaceae, Cyperaceae, Boraginaceae ekonomski / kava, duhan, čaj, vinova loza, kakaoac, riža, pšenica, maslina, pamuk itd./ i lji važnih svojiti te karakterističnih vrste hrvatske flore /endemične, ugrožene i zaštićene svojiti

Vježbe: *Eranthis hyemalis* sl. 1. habitus (gomoljasti rizom, tri dlanasto razdjeljena pricvjetna cvijet) sl. 2. cvijet (žuti listovi perigona, brojni prašnici, brojne plodnice od 1 plodnog lista), plod mješovit a) zatvoreni, b) otvoreni (veći broj sjemenaka, otvaranje uzdužno po trbušnom sl. 4. poprečni prerez ploda (anotropni sjemeni zametak, trbušne žile, leđna žila); *Betula p* sl. 1. ogranak s muškom i ženskom resom, sl. 2. muška resa (tri cvjeta u dihoziju su cjelina i spiralno ponavlja dužinom osi rese), sl. 3. muški dihozij (tri brakteje, uz svaki cvijet unutarnji vanjski list perigona, svaki cvijet ima dva prašnika s rascjepanim filamentom); sl. 4. prašnik rascjepanim filamentom, sl. 5. ženska resa sl. 6. ženski dihozij (tri brakteje međusobno srasle tri ženska cvijeta, svaki cvijet sastoji se od 1 plodnice od dva plodna lista), sl. 7. plod - okrilorah; *Lychnis viscaria*

sl. 1. shema cvata - dihozij, sl. 2. cvijet (latice, koronarne ljuske, stigma, lapovi), sl. 3. uzdužno otvoreni cvijet (stigma, vrat, koronarne ljuske vjenčić andrecej, antofor, čaška), sl. 4. poprečni prerez plodnice (sinkarpni gineceji, centralno-marginalna placentacija); *Capsella bursa-pastoris* sl. 1. cvat grozd, sl. 2. cvijet K 2+2C4A2+4G(2), sl. 3. otvoreni cvijet (bez vjenčića kako bi se oslobodili prašnici različito dugih filamenata), sl. 4. plod - komuščica, sl. 5. poprečni prerez plodnice (prava i lažna septa, sjemeni zameci, provodni elementi), *Fragaria vesca* sl. 1. habitus (tro list, cvijet), sl. 2. cvijet (K 5C5AAGA od jednog plodnog lista), sl. 3. plod (zbirni - jednosjemeni srasli sočnim cvjetištem) *Malus sp.* sl. 1. cvijet (K 5C5AAGA), sl. 2. uzdužni prerez cvijeta (podrasla plodnica), sl. 3. plod (cvjetna stapka, ostaci čaške), sl. 4. poprečni prerez ploda (karcinogeni, mezokarp od cvjetne osi, mezokarp od plodnih listova, tvrdi endokarp nastao od listova, provodne žile lapova i latica sjemenke); *Prunus sp.* sl. 1. cvijet (K 5C5AAG1), sl. 2. uzdužni prerez cvijeta

<p>otvoreni cvijet (obrasla plodnica), sl. 3. plod (trbušni šav sraslog plodnog lista), sl. 4. poprečni presek ploda (kožičasti egzokarp, sočni mezokarp i čvrsti endokarp); <i>Lamium maculatum</i> sl. habitus (četverobrida stabljika, zigomorfni cvjetovi u dihajziji koji su pak u pršljenima) sl. zigomorfni cvijet (K (5) (C(5)A4)G(2)), sl. 3. otvoreni cvijet (vidljivi svi unutarnji dijelovi iz cvjetne formule), sl. 4. poprečni presek plodnice - centralno-marginalna placentacija, plod cjevavac dodatne pregrade (lažna septa) nastaju četiri plodića; <i>Campanula persicifolia</i> sl. 1. cvijet (č. sulatični vjenčić, trokraka stigma), sl. 2. uzdužno otvoreni cvijet (pet prašnika s proširenim filamentima pokriva diskoidalni nektarij), sl. 3. prašnik s proširenim filamentom, sl. 4. poprečni presek plodnice (centralno-marginalna placentacija), sl. 5. plod tobolac (otvara se porama); <i>Doronicum austriacum</i>, <i>Centaurea montana</i> sl. 1. glavičasti cvat (obodni jezičasti cvjetovi, središnji cjevasti cvjetovi, ovojni listovi cvata), sl. 2. cjevasti cvijet (dvokrpasta stigma, srasli vjenčića, papus, podrasla plodnica), sl. 3. uzdužno otvoreni cjevasti cvijet (dvokrpasta stigma, srasli vrhovi sraslih antera, slobodni filamenti srasli za cijev vjenčića, papus, podrasla plodnica); <i>palida</i> sl. cvat pahlica sl. 2. cvijet (vanjski listovi perigona, "brada", unutarnji listovi perigona, karo vratovi tučka, sl. 3. otvoreni cvijet (njuška tučka, karolinični vrat tučka, tri prašnika, cijev pe podrasla plodnica) sl. 4. poprečni presek plodnice (centralno-marginalna placentacija), sl. 5. tobolac a) zatvoren, b) otvoren; <i>Avena barbata</i> sl. 1. klasić od tri cvijeta (dvije pljeve kao pri listovi, obuvenci ili pricvjetni listovi posjeduju bodlju ili osat), sl. 2. cvijet (P1+2A3G(2), košulji prvi dio perigona, dvije lodikule kao ostala dva dijela perigona, tri prašnika s dugim filamentima plodnica od dva plodna lista i rasperjanom stigmom)</p> <p><u>NASTAVNI TJEDAN BR. 15</u></p> <p>TREĆA (ZAVRŠNA) PROVJERA ZNANJA</p>
<p>RAZVIJANJE OPĆIH I SPECIFIČNIH KOMPETENCIJA STUDENATA: Stečeno znanje omogućilo studentima dobar uvid u biološku raznolikost mahovina, papratnjača i sjemenjača. Usvojena znanja omogućuju suvereno predavanje gradiva botanike u Osnovnim i Srednjim školama, vođenje izvannastavnih aktivnosti učenika kao i suradnju budućeg profesora sa fakultetima i institutima pri određenim znanstvenim i stručnim istraživanjima</p>
<p>OBAVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA redovito pohađanje predavanja, tijekom vježbi studenti samostalno rješavaju postavljene probleme, tijekom semestra studenti su dužni proći tri provjere znanja</p>
<p>UVJETI ZA DOBIVANJE POTPISA: uredno pohađanje predavanja i vježbi</p>
<p>NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE: predavanja uz pomoć računarnih prezentacija, interneta te konzerviranog biljnog materijala, vježbe su većim dijelom vezane uz mikroskopiranje svježeg materijala, ali i uz računala i internet te rad u Botaničkom vrtu PMF-a</p>
<p>NAČIN PROVJERE ZNANJA I POLAGANJA ISPITA: prve dvije provjere znanja su pismene, dok zadnja provjera znanja i pismena i usmena</p>
<p>NAČIN PRAĆENJA KVALITETE I USPJEŠNOSTI KOLEGIJA tri provjere znanja tijekom semestra anonimna anketa o kvaliteti kolegija koja ide zajedno sa svakom provjerom znanja</p>
<p>KOJE KOLEGIJE STUDENTI MORAJU POLOŽITI DA BI MOGLI PRATITI GORE NAVEDENE</p>

NASTAVNE SADRŽAJE: Morfologija i anatomija biljaka (1 godina studija, drugi semestar)
LITERATURA POTREBNA ZA POLAGANJE ISPITA (<i>izdavač i godina izdanja, voditi računa o i obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma</i>):
<ol style="list-style-type: none"> 1. Botanički praktikum On-Line (http://croatica.botanic.hr/praktikum/home.htm) 2. Kolegij Botanika On-Line (http://hirc.botanic.hr/botanika/botanika-home.htm) 3. Denffer, D. von; Ziegler, H. (1988): Udžbenik botanike za visoke škole. Morfol fiziologija. Školska knjiga, Zagreb xii-xvi, 3-595. 4. Maegdefrau, K.; Ehrendorfer, F. (1984): Udžbenik botanike za visoke škole. Sister evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb 1-441. 5. Liber Z. (2003). Kormofita CD izdanje 6. Pavletić Zi (1997) Cormobionta. Interna skripta. PMF
DOPUNSKA LITERATURA (<i>navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o i bude što je moguće novijeg datuma</i>):
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dahlgren, G. (1987): Systematische Botanik. Springer Verlag, New York. 2. Domac, R. (1979): Mala flora Hrvatske i susjednih područja., Knjiga, Školska knjiga, Zagreb 3. Jones, S. B.; Luchsinger, A. E. (1987): Plant systematics. McGraw-Hill Book Company, Inc. Nev 4. Judd et al. (2003): Plant Systematics, a phylogenetic approach. 2nd ed. Sinauer Press, New Yor 5. Mauseth, J. D. (1991): Botany. An introduction to plant biology. Saunders College Publishing, I 6. Nikolić, T. (1996): Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb. 7. Nikolić, T., Topić J. ur. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo I DZZP, Zagreb 8. Soltis D. E., Soltis S. S., Doyle J.J., (1998): Molecular Systematics of plants II sequencing. Kluwer Academic Publishers. Boston. Dodrecht. London.

NAZIV PREDMETA: HIDROGEOGRAFIJA		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Dr.sc. Danijel Orešić, docent, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij Znanosti o okolišu		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 45 Tjedno sati: 3		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (66,6 %)	nastavnik

Vježbe	15 (33,3 %)	asistent/stručni suradnik
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 4		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):		
<p>Cilj kolegija je usvajanje osnovnih znanja o hidrosferi, poznavanje hidrogeografskih obilježja kao i bilanci i otjecanju vode na kopnu, uloga vode u oblikovanju prirodnih i društvenih sastojnica kraja razumijevanje gospodarske važnosti vode, poznavanje društvenih utjecaja na raspodjelu, količ kakvoću vodnih resursa na kopnu. Razvija se svijest o vodi kao strateškom dobru 21. stoljeća. Razvija se sposobnost samostalnog hidrogeografskog analiziranja nekog područja, prikupljanje obrade i tumačenja osnovnih hidroloških podataka.</p>		
NASTAVNI SADRŽAJI:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Opći dio. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Hidrogeografija u sklopu znanosti o vodi. 1.2. Razvoj atmosfere i hidrosfere, pokretanje hidrološkog ciklusa. 1.3. Svojstva vode. 1.4. Količina i raspodjela vode na Zemlji, bilanca vode na kopnu, raspoloživost pitke vo 2. Prirodogeografske značajke vode na kopnu. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Elementi tekućice, elementi poriječja, prirodogeografsko značenje rijeka. 2.2. Prirodna jezera. Močvare. 2.3. Led na Zemlji. 2.4. Voda u podzemlju. 3. Korištenje vodnih resursa. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Historijskogeografski osvrt. 3.2. Voda u poljoprivredi. 3.3. Vodoopskrba stanovništva. 3.4. Onečišćenje vodnih resursa. 4. Voda u prostoru i društvu. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Naseljenost, krajolik i vodni resursi. 4.2. Religijsko-kulturna uloga vode. 4.3. Dolina kao životni prostor. 4.4. Voda kao strateško dobro 21. st., sukobi i/ili dogovori o uporabi vodnih resursa. 		

Vježbe: Hidrogeografski izvori podataka. Tekućice, mjerenje glavnih elemenata. Izrada nivografskih hidrograma. Riječna mreža, tipovi, gustoća. Poriječje, određivanje razvodnica, sustav dolina i tekućica. Rad na orohidrografskim listovima, mjerenje pojedinih hidroveličina na terenu.

OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Nazočnost na svim oblicima nastave, pismeno polaganje najmanje četiri kolokvija, izrada nekih grafičkih priloga na vježbama, izrada jednog seminarskog pismenog rada na zadanu temu od 1 stranica.

UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):

Uredno pohađanje nastave (66%) i vježbi (80%), pozitivno ocjenjena četiri kolokvija, izrađeni svi vježbovni zadaci, izrađen i pozitivno ocjenjen seminarski rad.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeno

NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI)

Urednost pohađanja nastave 10% + vježbovni zadaci 20 % + kolokviji 20% + seminar 20 % + usmeni ispit 30 %

OBVEZNA LITERATURA:

- Riđanović, J. 1993.: Hidrogeografija. II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 215 str.
- Plut, D. 2000.: Geografija vodnih virov. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografiju, Ljubljana, 281 str.

DOPUNSKA LITERATURA:

- Dukić, D. 1984.: Hidrologija kopna. Naučna knjiga, Beograd, 498 str.
- Wilhelm, F 1993.: Hydrogeographie. II. izd. Westermann, Braunschweig, 227 str.
- Marcinek, J., Rosenkranz, E. 1996.: Das Wasser der Erde. Justus Perthes Verlag, Gotha, 413 str.
- de Villiers, M. 2001.: Water Wars. Is the World's Water Running Out? Phoenix Press, London, 413 str.
- Shiklomanov, I. A i J. C. Rodda (urednici) 2003.: World Water resources at the Beginning of the 21st Century. International Hydrology Series, Cambridge Univ.Press, Cambridge, 435 str.
- Relevantni članci u časopisima GeoJournal, Građevinar, Hrvatske vode, Hrvatska vodoprivredna akademija, Hydrological Sciences Journal, Water International i dr.

NAZIV KOLEGIJA: MATEMATIKA II		
AUTOR(I) PROGRAMA:		
- dr.sc. Goranka Nogo, docent, PMF-Matematički odjel, Zagreb		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Preddiplomski studij: ZNANOSTI O OKOLIŠU		
GODINA STUDIJA: 1. ili 2.		
SEMESTAR STUDIJA: <i>izborno</i>		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar	0	-
ECTS BODOVI: 5		
CILJ KOLEGIJA:		
Upoznavanje studenata s osnovnim pojmovima matematičke analize funkcija jedne varijable.		
NASTAVNI SADRŽAJI:		
<p><i>Skupovi.</i> Pojam skupa. Osnovne operacije sa skupovima. Skup N. Princip matematičke indukcije. Skupovi R i C.</p> <p><i>Funkcije.</i> Pojam funkcije. Injektivnost i surjektivnost. Primjeri funkcija.</p> <p><i>Nizovi.</i> Pojam niza. Algebra nizova. Limes niza. Svojstva konvergentnih nizova. Monotoni nizovi. značajniji limesi.</p> <p><i>Redovi.</i> Pojam reda. Nužni i dovoljni uvjeti konvergencije. Kriteriji konvergencije. Svojstva konverge redova.</p> <p><i>Neprekidne funkcije.</i> Definicija neprekidnosti. Svojstva neprekidnih funkcija. Neprekidnost element funkcija.</p> <p><i>Diferencijalni račun.</i> Pojam derivacije. Pravila deriviranja. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. Prin</p> <p><i>Integralni račun.</i> Primitivna funkcija. Osnovna svojstva neodređenog integrala. Metode integri</p> <p>Određeni integral. Primjene na računanje površine i volumena.</p>		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:		
Obavezno je pohađanje predavanja i vježbi.		

UVJETI ZA POTPIS: Prisustvo na 70% vježbi, minimalno 15% bodova na svakom kolokviju.
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Provjera znanja studenata provodi se kroz dva kolokvija te eventualno dodatnim usmenim ispitom.
KOLEGIJI PRETHODNICI: - Matematika I
OBAVEZNA LITERATURA: E. Mendelson, F. Ayres: Schaum's Outline of Calculus. McGraw-Hill, 2001.
DOPUNSKA LITERATURA: P. Javor: Matematička analiza 1, Element, 1999.

NAZIV PREDMETA: GEOGRAFSKE OSNOVE GLOBALIZACIJE		
NOSITELJ PROGRAMA: Prof.dr.sc. Zoran Stiperski, izv. profesor, Geografski odsjek PMF-a Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Diplomski studij: ZNANOSTI O OKOLIŠU		
GODINA STUDIJA: izborno 1. ili 2.		
SEMESTAR STUDIJA: izborno		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 45 Tjedno sati: 3		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (67 %)	nastavnik
Vježbe	-	-
Seminar	15 (33 %)	nastavnik
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 4		
OBAVEZNO PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
NASTAVNI CILJEVI: Sagledavanje fenomena globalizacije s raznih aspekata, gospodarskih, političkih, društvenih. Sagledavanje globalizacijskih procesa koji se posebice tiču Hrvatske.		

NASTAVNI SADRŽAJI:

1. Uvodno o globalizaciji;
2. Nastanak globalne ekonomije: utjecaj ideologija, utjecaj smanjenja cijena prijevoza.
3. Granice globalne ekonomije: modeli poslovanja, širenje proizvodnje, rast stranih ulagar ksenofobija, odnos nacionalne države, odnos lokalne sredine,
4. Opravdanost globalne ekonomije: prednosti i nedostaci, isključivanje, antiglobalizacij pokreti;;
5. Europska unija; Svjetska trgovačka organizacija (GATT), Međunarodni monetarni fond;
6. Globalni kriminal;
7. Međunarodna udruženja,
8. Multikulturalnost;
9. Univerzalna demokracija i sukob civilizacija;
10. Hrvatska u globalnom društvu

OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Pohađanje nastave i seminara; Pisanje individualnog eseja i grupnog seminara; Čitanje knjige

UVJETI ZA POTPIS: Pohađanje nastave (70 %)

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni, usmeni

NAZIV KOLEGIJA: LEGISLATIVA U ZAŠTITI PRIRODE		
AUTOR(I) PROGRAMA: redovni profesor, ESAD PROHIĆ		
NAZIV STUDIJA: ZNANOSTI O OKOLIŠU		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: <i>izborna</i>		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	2	nastavnik
vježbe		nastavnik, asistent,

seminar		
ECTS BODOVI: 5		
CILJ KOLEGIJA: Upoznati studente sa pravnim okvirom i legalističkim aspektima okoliša uz upoznav osnova strategija zaštite okoliša kod nas i u svijetu		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>):		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definicije okoliša, uvodna i osnovna pitanja prava okoliša, filozofija okoliša 2. Pojam prava okoliša i njegovo mjesto u pravnom sustavu 3. Izvori prava okoliša u pravnom poretku Republike Hrvatske 4. Politika i strategija zaštite okoliša 5.-6. Zaštita nekih posebnih dijelova u hrvatskom pravnom sustavu 7. Provedba i nadzor zaštite okoliša 8. Pojam i definicija održivog razvoja; 9. Trajno održivi razvoj i ekološka modernizacija 10. Međunarodnopravni aspekti zaštite i očuvanja okoliša. Razvoj međunarodnog prava okoliša 11-12. Najvažniji međunarodni ugovori o zaštiti okoliša 13. Pravo okoliša u Europskoj zajednici 14. Okoliš sa poreznopravnog stajališta 15. Instrumenti provedbe i nadzora zaštite okoliša 		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:		
redovito pohađanje nastave, kolokviji, domaće zadaće		
UVJETI ZA POTPIS : ispunjene obaveze		
NAČIN POLAGANJA ISPITA:		
pismeni ispit, usmeni ispit, ocjena uključuje i uspjeh na kolokvijima i domaće zadaće		
KOLEGIJI PRETHODNICI: Geokemija okoliša		

OBAVEZNA LITERATURA:

Lončarić-Horvat, O., Cvitanović, L., Gliha, I., Josipović, T., Medvedović, D., Omejec, J., & Seršić, M. (2004) : Pravo okoliša, Organizator, 348 str. Zagreb
 Carter, N. (2004) : Strategije zaštite okoliša, Barbat, 383 str, Zagreb

4001	AKVAKULTURA	0+0	2+1
------	-------------	-----	-----

Sadržaji koji se savladavaju: Osnovne fizikalno-kemijske i biološke značajke voda. Mriješćenje, uzgoj ličinki, uzgoj mlada i uzgoj konzuma toplivodnih vrsta riba u ribnjacima (Ciprinikultura). Mriješćenje, uzgoj ličinki, uzgoj mlada i uzgoj konzuma hladnovodnih vrsta riba, prvenstveno kalifornijske pastrove u ribnjacima (Salmonikultura). Mriješćenje, uzgoj ličinki, uzgoj mlada i uzgoj konzuma moribna, zatim uzgoj školjkaša (Marikultura). Drugi oblici akvakulture (kavezni uzgoj i dr.).

- Bardach J. E., Ryther J. H., Mc Lamey W. O.: Aquaculture. Wiley i Sons, New York.1972
- Barnabe, G.: Aquaculture, Volumen I – II. Universite des Science et Techniques du Languedoc, Sete, 1990
- Treer, T., Safner, R., Aničić, I., Lovrinov, M.: Ribarstvo, Naknadni zavod Globus, Zagreb.1995
- Bojčić, C., Debeljak, L.J., Vuković, T., i dr. : Slatkovodno ribarstvo, Jugoslavenska medicinska naklada, Zagreb. 1982

4003	ANATOMIJA ČOVJEKA	2+1	0+0
------	-------------------	-----	-----

Uvod u anatomiju s anatomskim nazivjem. Osnove osteologije i sindezmologije. Osnove ustrojstva mišićnog sustava u čovjeka. Osnove građe i fun srca, krvotok i limfatičkog sustava. Osnove građe i funkcije dišnog sustava. Osnove građe i funkcije probavnog sustava. Osnove građe i funkcije mokraćnog sustava. Osnove građe i funkcije spolnih organa muškarca i žene. Osnove građe i funkcije središnjeg i perifernog, te autonomnog živčanog sustava. Osnove građe i funkcije žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem. Osnove građe i funkcije oka i uha.

- Keros, P., Pečina, M., Ivaničić-Košuta, M., Temelji anatomije čovjeka. Naprijed, Zagreb, 1999
- Kahle, W., Leonardt, H., Platter, W., Priručni anatomski atlas. Medicinska naklada, Zagreb. 1996
- Told/Hochstetter, Krmptić-Nemanić J., Anatomski atlas. Medicinska naklada, Zagreb.1980
- Sobotta, Pultz, R., Pabst, R., Anatomski atlas. Naklada «Slap», Jastrebarsko. 2000

4004	ANATOMIJA BILJA	2+2	0+0
------	-----------------	-----	-----

Mikroskopska i submikroskopska građa biljke te razvojni procesi. Kemizam osnovnih sastojaka biljne stanice. Razdioba botaničkih disciplina. Razvojni značaj anatomije bilja. Škrob i pričuvne tvari. Vakuola. Stanična stijenka. Whittakerova podjela organizama. Vrste tkiva u kormofita (osnovno, tvorno, kožno, mehaničko i provodno tkivo, tkiva i stanice za sekreciju i ekskreciju). Anatomija vegetativnih organa: principi građe lista, primarna i sekundarna građa stabla i korijena, drvo i sekundarna kora, lila. Anatomska obilježja kserofita i biljaka vodenih staništa.

- Denffer, D., Ziegler, H.: Udžbenik botanike. Morfologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb 1982
 - Esau, K.: Plant Anatomy. John Wiley and Sons, Inc., London, 1965
 - Fahn, A.: Plant Anatomy. Pergamon Press, Oxford. 1990
 - Miličić, D.: Anatomija bilja. Sveučilište u Zagrebu. 1969
 - Nultsch, W.: Allgemeine Botanik. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. 1971
 - Mauseth, J.D.: Plant Anatomy. The Benjamin/Cummings Publ. Co., Inc. Menlo Park, Calif. 1988
- PRAKTIKUM: Mikroskopiranje biljnih stanica uz mikrokemijske reakcije na proteine, škrob, tanine i dr. Razlikovanje živih od oštećenih stanica (strujni citoplazme, vitalno bojenje, plazmoliza i dr.). Jažice, plazmodezmi. Analiza osnovnih biljnih tkiva. Građa vegetativnih organa (primarna i sekundarna građa stabiljke jednosupnica, dvosupnica i golosjemenjača, kserofitska građa iglice bora, primarni korijen jednosupnica). Konzerviranje biljnog materijala. Priređivanje demonstracijskih preparata i dvostruko bojenje stijenke. Upotreba aparata za crtanje.
- Braune, W., Leman, A., Taubert, H.: Pflanzenanatomisches Praktikum. Gustav Fischer Verl., Jena. 1967
 - Nultsch, W., Grahle, A.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. Georg Thieme Verl., Stuttgart. 1974
 - Mauseth, J.D.: Plant Anatomy. The Benjamin/Cummings Publ. Co., Inc. Menlo Park, Calif. 1988

4005	ANATOMIJA BILJA	2+2	0+0
------	-----------------	-----	-----

Upoznavanje strukturnih osobitosti biljaka, posebno onih koje su osnov za razumijevanje drugih botaničkih disciplina što se podučavaju u školama. Razdioba botanike. Bitni momenti razvoja anatomije bilja. Struktura biljne stanice s naglaskom na kemizam i biološke učinke sekundarnih metabolita. Ergastične tvari. Vakuola. Građa stanične stijenke, njena fizička i druga svojstva. Vrste tkiva i njihova funkcija. Anatomija vegetativnih organa.

- Denffer, D., Ziegler, H.: Udžbenik botanike. Morfologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb, 1982
 - Fahn, A.: Plant Anatomy. Pergamon Press, Oxford, 1990
 - Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F., Bresinsky, A.: Strasburger. Lehrbuch der Botanik. Spektrum Akademischer Verlag Gustav Fisher, Heidelberg-Berlin. 1999
- PRAKTIKUM: Mikroskopiranje biljnih stanica te mikrokemijske reakcije na osnovne tvari stanice (škrob, proteini, celuloza, tanini, kalcijev oksalat i dr.). Utvrđivanje kristalične prirode škroba i dr. u polarizacijskom mikroskopu. Priređivanje preparata i mikroskopiranje osnovnih vrsta biljnih tkiva te upoznavanje vegetativnih biljnih organa (primarna građa stabiljke jednosupnica i dvosupnica, sekundarna građa stabiljke dvosupnica i golosjemenjača, struktura drva, dorziventralnog lista te primarnog korijena). Priređivanje trajnih preparata.
- Braune, W., Leman, A., Taubert, H.: Pflanzenanatomisches Praktikum. Gustav Fischer Verl., Jena. 1967
 - Denffer, D., Ziegler, H.: Udžbenik botanike. Morfologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb. 1982
 - Nultsch, W., Grahle, A.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. 1974

4006	ANTROPOLOGIJA	2+0	0+0
------	---------------	-----	-----

Kolegij pruža temeljne spoznaje o antropologiji kao prirodnoj i društveno-humanističkoj znanosti. Kao uvodni predmet u studij prikazat će povijesne temelje tzv. prve, druge i treće biološke revolucije; teorijske temelje biološke i socio-kulturne antropologije 19. i 20. stoljeća, kao i pregled evolucijskih i što su proizvod postupne akumulacije znanja o čovjeku. Nove spoznaje genetike i opće ekologije, paleontologije i evolucije, bit će prikazane u cilju razumijevanja temeljnih adaptacijskih mehanizama na razini pojedinca, ali i u kontekstu razumijevanja adaptacijskih mehanizama kao uzroka varijabilnosti na razini populacija. Predavanja će pružiti studentima suvremena znanja o ljudskom porijeklu, biološkim varijacijama čovjeka i primata (kao adaptacijski odgovor na utjecaje čimbenika okoline) te interakcijskim procesima što formiraju suvremene ljudske grupe i uzrokuju ljudsku unutar- i međupopulacijsku varijabilnost.

- Relethford, J.: The Human Species - An Introduction to Biological Anthropology, Mayfiels Publishing Co., Calif. 2002
- Rudan, P.: Populacijska biologija čovjeka (Uvod u antropologiju), fotokopije 12 dvosatnih predavanja, HAD - interno izdanje, Zagreb. 1997

4007	MIKROBIOLOGIJA	2+1	0+0
------	----------------	-----	-----

Svijet mikroba - prokarioti. Anatomija i fiziologija bakterijske stanice. Utjecaj fizičkih i kemijskih čimbenika na život bakterija. Uloga bakterija u životu pri i čovjeka. Patogene bakterije, širenje zaraznih bakterijskih bolesti i profilaksa.

- S. Duraković, Opća mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996.
- S. Duraković, Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996.
- H. Weisglass, Bakterije i bolesti čovjeka, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

PRAKTIKUM: Glavni oblici bakterija, tehnike bojanja. Izolacija bakterija iz raznih supstrata. Uzgoj bakterija na hranjivim podlogama. Bakteriologija v tla.

- S. Duraković, Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996.

4008	VIROLOGIJA	0+0	2+1
-------------	-------------------	------------	------------

Glavna svojstva virusa. Morfologija i struktura virusnih čestica. Tipovi virusnih genoma, virusi podijeljenog genoma. Životni ciklus virusa. Epidemiološki virusni bolesti. Onkogeni virusi. Osnovna svojstva subviralnih infektivnih molekula - viroidi, prioni, virusni sateliti.

- H. Fraenkel-Conrat, Virology, Prentice-Hall Inter. Inc., New Jersey, 1988.
- Z. Brudnjak, Medicinska virologija, Jumea, Zagreb, 1987.

PRAKTIKUM: Metode uzgoja i prijenosa biljnih i animalnih virusa. Virusne stanične uklopine. Serološke metode u istraživanju virusa. Purifikacija virusa. Imunoelektroforeza.

- D. Noordam, Identification of Plant Viruses - Methods and Experiments, Pudoc, Wageningen, 1973.
- N. Juretić, Upute za praktikum iz virologije. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1978.

4009	AVERTEBRATA	2+3	2+3
4011	AVERTEBRATA	2+3	2+3

Strukturalna i funkcionalna obilježja beskralježnjaka. Brojnost, rasprostranjenost i raznolikost beskralježnjaka u biosferi. Ekološki položaj beskralježnjaka Anatomске, fiziološke i etološke prilagodbe beskralježnjaka na uvjete okoliša. Troslajna građa beskralježnjaka. Evolucija tjelesnih šupljina u beskralježnjaka (acelomata, pseudocelomata i celomata). Hipoteze o podrijetlu Metazoa. Osnovni principi klasifikacije i sistematike Avertebrata. Morfološke, anatomске i fiziološke karakteristike Protozoa i Metazoa. Filogenetski položaj pojedinih svojti i srodstveni odnosi među njima.

- Matonićkin, I.; Habdija, I.; Primc-Habdija, B. 1998. Bezkraljnjaci. Biologija nižih Avertebrata. Školska knjiga, Zagreb.
- Matonićkin, I.; Habdija, I.; Primc-Habdija B. 1999. Bezkraljnjaci. Biologija viših Avertebrata. Školska knjiga, Zagreb.
- Remane, A., Storch, V. & Welsch, U. 1980. Systematische Zoologie. G. Fischer Verlag, Stuttgart.

PRAKTIKUM: Metode istraživanja u specijalnoj zoologiji. Modeli sekcije beskralježnjaka. Sakupljanje i konzerviranje beskralježnjaka za praktikumski Sekcije i upoznavanje organa i organskih sustava pojedinih organizacijskih tipova beskralježnjaka. Etologija beskralježnjaka (način kretanja, ishrane podražljivost i laboratorijski uzgoj beskralježnjaka).

- Matonićkin, I., Habdija, I., Durbešić, P., Erben, R. & Primc, B. 1986. Praktikum iz Avertebrata. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Kükenthal, W. & Renner, M. 1980. Leitfaden für das Zoologische Praktikum. G. Fischer Verlag, Stuttgart
- Piechocki, R. 1985. Makroskopische Präparationstechnik. G. Fischer Verlag, Jena

4013	BIOLOŠKA OCEANOGRFIJA	2+1	2+1
-------------	------------------------------	------------	------------

Osnovna svojstva ekosustava mora s posebnim osvrtom na specifične značajke Sredozemnog i Jadranskog mora. Životna područja u moru. Značajni sastav planktona, nektona i bentosa. Utjecaj abiotičkih i biotičkih činilaca na razvitak i rasprostranjenje životnih zajednica u moru. Interspecijski i intraspecijski odnosi u životnim zajednicama mora. Važnije životne zajednice Jadranskog mora. Očuvanje bioraznolikosti i gospodarenje biozaliham Zaštita mora i priobalja.

- Péres, J. M., Gamulin-Brida, H.: Biološka oceanografija, Bentoska bionomija Jadranskog mora, Školska knjiga. 1972
- Požar-Domac, A.: O biologiji mora. HED, Pelivan Zagreb. 1988
- Cognetti, G., Cognetti, G.: Inquinamenti e protezione del mare. Calderini Bologna. 1992
- Levinton, J. S.: Marine Biology. Function, Biodiversity, Ecology, Oxford University Press New York. 1995
- Cognetti, G., Sara, M.: Biologia marina. Calderini Bologna. 1984

PRAKTIKUM: Metode istraživanja u biološkoj oceanografiji. Kvalitativni sastav životnih zajednica mora s posebnim osvrtom na zajednice Jadransko mora. Primjeri interspecijskih i intraspecijskih odnosa u planktonskim, nektonskim i bentoskim naseljima.

4015	BIOLOGIJA MORA	0+0	2+2
-------------	-----------------------	------------	------------

Utjecaj abiotičkih i biotičkih činilaca na razvitak i rasprostranjenje životnih zajednica u moru. Značajke i sastav planktona, nektona i bentosa. Važnije životne zajednice Jadranskog mora. Očuvanje bioraznolikosti i gospodarenje biozaliham. Zaštita ekosustava mora.

- Péres, J. M., Gamulin-Brida, H.: Biološka oceanografija, Bentoska bionomija Jadranskog mora, Školska knjiga. 1972
- Požar-Domac, A.: O biologiji mora. HED, Pelivan Zagreb. 1988
- Levinton, J. S.: Marine Biology. Function, Biodiversity, Ecology, Oxford University Press New York 1995
- Summershayes, C. P., Thorpe, S. A.: Oceanography: An Illustrated Guide. Manson Publ. N.Y. 1996
- Riedl, R.: Fauna und Flora des Mittermeeres. Verlag Parey Hamburg. 1991

PRAKTIKUM: Kvalitativna analiza životnih zajednica Jadranskog mora. Određivanje nekih značajnijih sistematskih skupina morskih organizama. Posebno zaštićena područja u Jadranskom moru.

4017	BIOLOGIJA STANICE	2+3	0+0
-------------	--------------------------	------------	------------

Metode istraživanja u staničnoj biologiji: svjetlosna i elektronska mikroskopija, stanično frakcioniranje, obilježavanje radioizotopima, kultura stanica. Stanične organizacije: prokariotska i eukariotska stanica. Biomembrane: biokemijski sastav, plan organizacije, prolaz tvari kroz membranu. Stanična jezgra: ovojnica, biokemijski sastav kromatina, od molekule DNA do kromosoma, mitoz, endomitoza, mejoza. Plastidi: tipovi plastida, struktura i ultrastuktura, struktura i funkcija kloroplasta. Mitochondriji: ultrastuktura i funkcija. Membranski sustavi u stanicama: endoplazmatski retikulum, Golgijev aparat (diktiosomi), lizosomi, peroksisomi. Cilije i flagela, plan organizacije (9+2), funkcija. Centrioli, centrosom, bazalna tijela, plan organizacije (9+0). Stanični kostur. Ribosomi: biokemijski sastav, mjesto nastajanja (jezgrica). Najnovija otkrića i tekući problemi u staničnoj biologiji.

PRAKTIKUM: Praktične osnove svjetlosne mikroskopije, izrada citoloških preparata, bojanje i citokemijske reakcije. Izrada preparata te studij mitoze mejoze. Plastidi: svjetlosno mikroskopska promatranja i upoznavanje ultrastrukture pomoću elektronsko mikroskopskih snimaka. Izolacija kloroplast princip staničnog frakcioniranja.

- Berns M.W. Stanice (prijevod K. Milković) Školska knjiga, 1991.
- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K. & Watson J.D. Molecular biology of the cell. Garland Publishing, Inc. New York & London, 1983, 1 or 1994.
- Kleinig H. & Sitte P. Zellbiologie. Gustav Fischer Verlag 1984 (ili novije izdanje).
- Krsnik-Rasol, M. (2000): Web site "Praktikum iz biologije stanice On-line",
- URL: <http://zg.biol.pmf.hr/~mrasol>
- Lodish H., Baltimore D., Berk A., Lawrence Z, Matsuda P. & Darnell J. Molecular cell Biology. Scientific American Books, New York, 1986, 1990, 1
- Plattner H. & Hentschel J. Taschenlehrbuch Zellbiologie. Georg Thieme Verlag 1997.
- Sorić J., Lončarek J., Krsnik-Rasol M. Biologija stanice - vježbe. Farmaceutsko-biokemijski fakultet Zagreb.
- Rubbi C. P. Light Microscopy. John Wiley & Sons New York, 1994.
- Nultsch W. & Grahle A. Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1974.

- Ruthmann A. & Hauser M. Praktikum der Cytologie. Teubner Studienbuecher, Biologie, Stuttgart 1979.

4018	BIOLOGIJA STANICE	2+2	2+2
------	-------------------	-----	-----

Uvod u staničnu biologiju: otkriće stanica, zajedničke osobine stanica, prokariotska i eukariotska stanica. Metode istraživanja u staničnoj biologiji (svjetlosni i elektronski mikroskop, stanično frakcioniranje, kultura stanica, obilježavanje radioaktivnim biljezima) jednostavni pokusi u školi (pretposta pokus, opažanje, zaključak, povijest nekih bioloških otkrića i logika ključnih pokusa), objavljivanje rezultata istraživanja. Energija, enzimi, metabolizma stanična organizacija. Struktura i funkcija biomembrana. Stanični organeli: 1. Jezgra (jezgrina ovojnica, kromatin, kromosomi, udvostručenje DNA i stanična dioba, mitoz, endomitoza, mejoza). 2. Struktura i funkcija mitohondrija (aerobna respiracija, polarizacija membrane i proizvodnja ATPa). 3. Plastidi: tipovi plastida i njihova funkcija. Kloroplasti i fotosinteza, školski pokusi iz fotosinteze. 4. Membranski sustavi u citoplazmi (endoplazmatski retikulum, Golgijevo tijelo, lizosomi, vakuole). Tekuća dogašanja i otkrića u području stanične biologije, otvorena pitanja iz bioetike.

PRAKTIKUM: Princip rada i sastavni dijelovi svjetlosnog mikroskopa. Vježbe mikroskopiranja, upoznavanje stanica i staničnih organela. Jednostavni objekti istraživanja. Dioba stanica i izrada preparata za upoznavanje mitoze i mejoze. Stanica kao osmometer (plazmoliza, deplazmoliza). Izrada mikroskopskih preparata i modela kromosoma u mitoz i mejozi. Stanično frakcioniranje i spektrofotometrijska analiza staničnog ekstrakta.

- Berns M.W. Stanice, Školska knjiga, 1991.
- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K. & Watson J.D. Molecular biology of the cell. Garland Publishing, Inc. New York & London, 1983, 1994, 2001.
- Krsnik-Rasol i suradnici, Praktikum iz biologije stanice, Skripta 2002
- <http://zg.biol.pmf.hr/~mrasol>

4019	BIOLOGIJA STANICE	2+2	2+2
------	-------------------	-----	-----

Stanica - osnovna građevna i funkcionalna jedinica živih bića. Pretpostavke o postanku stanica. Kako se istražuju stanice. Svjetlosni mikroskop: fazi kontrast, ultramikroskop, tamno vidno polje, fluorescencijski mikroskop. Elektronski mikroskop. Stanično frakcioniranje: diferencijalno centrifugiranje centrifugiranje u koncentracijskom gradijentu. Kultura stanica. Radioizotopi, autoradiografija. Razvoj modela biomembrane, biokemijski sastav i organizacija membrana. Protociti i euciti - razlike u organizaciji. Stanična jezgra: jezgrica ovojnica, biokemijski sastav kromatina, dokazi da je DNA nasljedna tvar, kromosomi, mitoz, endomitoza, mejoza. Plastidi: proplastidi, kloroplasti, etioplasti, kromoplasti, leukoplasti, gerontoplasti. Ultrastruk kloroplasta i mjesto odvijanja fotosintetskih reakcija. Mitohondriji: ultrastuktura, osobitosti vanjske i unutarnje membrane, polarizacija membrane i oksidativna fosforilacija. Endosimbotska teorija o podrijetlu plastida i mitohondrija. stanični membranski sustavi: endoplazmatski retikulum (vektorski transport proteina), Golgijev aparat, lizosomi, peroksisomi, endosomi. Cilije i flagelumi, centrioli i bazalna tijela. Organizacija diobenog vretena i stan kostur (citoskelet). Ribosomi, biokemijski sastav i mjesto nastanka. Tekuća otkrića i aktualna pitanja u biologiji stanice.

PRAKTIKUM: Praktične osnove svjetlosne mikroskopije, moć razlučivanja, imerzijski objektiv, mikroskop kao mjerni instrument. Izrada citoloških preparata, bojanje i citokemijske reakcije (Feulgenova nuklearna reakcija). Izrada preparata te studij mitoze i mejoze. C-mitoza, kariotip i kariogram. Izolacija staničnih jezgura. Plastidi: svjetlosno-mikroskopska promatranja i upoznavanje ultrastrukture pomoću elektronsko-mikroskopskih snimaka. Izolacija kloroplasta i princip staničnog frakcioniranja. Kvantitativno određivanje proteina u staničnim ekstraktima, usporedba meristemskih i diferencijalnih stanica.

- Berns M.W. Stanice, Školska knjiga, 1991.
- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K. & Watson J.D. Molecular biology of the cell. Garland Publishing, Inc. New York & London, 1983, 1994.
- Kleinig H. & Sitte P. Zellbiologie. Gustav Fischer Verlag 1984 (ili novije izdanje).
- Krsnik-Rasol, M. (2000): Web site "Praktikum iz biologije stanice On-line",
- URL: <http://zg.biol.pmf.hr/~mrasol>
- Lodish H., Baltimore D., Berk A., Lawrence Z., Matsuda P. & Darnell J. Molecular cell Biology. Scientific American Books, New York, 1986, 1990, 1994.
- Platner H. & Hentschel J. Taschenlehrbuch Zellbiologie. Georg Thieme Verlag 1997.
- Sorčić J., Lončarek J., Krsnik-Rasol M. Biologija stanice - vježbe. Farmaceutsko-biokemijski fakultet Zagreb.
- Rubbi C. P. Light Microscopy. John Wiley & Sons New York, 1994.
- Nultsch W. & Grahle A. Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1974.
- Gerlach D. Das Lichtmikroskop. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1976.
- Ruthmann A. & Hauser M. Praktikum der Cytologie. Teubner Studienbuecher, Biologie, Stuttgart 1979.

4021	BOTANIKA	2+2	2+2
------	----------	-----	-----

Uvod u botaniku (temeljna načela, terminologija, klasifikacijski sustavi, nomenklatura i dr.). Razmnožavanje i izmjena generacija. Carstvo Protocista opće karakteristike; pregled glavnih skupina. Carstvo Mycota – gljive; opće osobine, pregled glavnih skupina. Carstvo Plantae, opće karakteristike; pregled glavnih skupina. Bryophyta - mahovine, opće karakteristike, sistematika. Pregled histologije vaskularnih biljaka: meristemi, osnovna tkiva, tkiva, apsorpcijska tkiva, mehanička tkiva, provodna tkiva, tkiva za lučenje i izlučivanje, struktura drveta. Pregled morfologije vaskularnih biljaka: kor izdanak, spolno i nespolno razmnožavanje, izmjena generacija, reproduktivni organi. Pregled skupina: Pteridophyta - papratnjače, Cycadophytina i Coniferophytina - golojemenjače, Magnoliophyta – kritosjemenjače (Magnoliopsida, Liliopsida).

PRAKTIKUM: Morfološka, anatomska i druga obilježja odabranih predstavnika carstava Protocista, Mycota i Plantae. Histologija i morfologija vaskularnih biljaka.

- Denffer, D. von; Ziegler, H.: Udžbenik botanike za visoke škole. Morfolologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb, 1988
- Maegdefrau, K.; Ehrendorfer, F.: Udžbenik botanike za visoke škole. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1984
- Nikolić, T. (2001): Botanika. CD izdanje, ver. 1.0. Skripta, Botanički zavod PMF
- Nikolić, T. (2001): Botanika On-Line, URL <http://hirc.botanic.hr/botanika/botanika-home.htm>
- Nikolić, T. ur. (2001): Praktikum On-Line, URL <http://croatica.botanic.hr/praktikum/home.htm>

4025	MOLEKULARNA CITOGENETIKA	0+0	1+2
------	--------------------------	-----	-----

Citogenetika - znanost o kromosomima. Uvod: Od kromosomskog broja do kromosomskih karata - povijesni prikaz humane citogenetike. Osnovna kromosomska struktura: Kromosomi su građeni od kromatina. Kromosomska DNA sadrži jedinstvene i ponavljajuće sljedove parova baza. Kromatin sadrži mnogo različitih vrsta proteina važnih za njegovu strukturu i funkciju. Kromatin je visoko organiziran. Organizacija kromosoma: Sve funkcionalni kromosomi imaju u centromeru. Telomeri su vršni dijelovi kromosoma s važnom funkcijom. Posebni DNA sljedovi su prostorno organizirani u kromosomima. Nukleolarna kromosomska područja. Organizacija gena u kromosomima. Specijalne i neuobičajene forme kromosoma. Raznolikost i količini i organizaciji kromatina: Kromosomski prekid i njihove posljedice. Preraspodjele nastale translokacijom pokretnih genetičkih elemenata. Raznolikost u veličini eukariotskih genoma. Amplifikacija kromatina. Smanjivanje kromatina i eliminacija kromosoma. Broj genoma po jezgri. Kromosomska i genska ravnoteža i neravnoteža.

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.: Molecular biology of the cell. Garland Publishing, Inc. NY and London. 1994
- Cavalier-Smith, T.: The evolution of genome size. John Wiley & Sons, New York. 1985
- Wagner, R.P., Maguire, M.P., Stallings, R.L.: Chromosomes: a synthesis. John Wiley & Sons, New York. 1993
- PRAKTIKUM: Izrada i usporedba diploidnog, hibridnog i triploidnog kariograma. Utvrđivanje srodnosti i porijeklo svih vrsta analizom mejoze. Tehnik oprugavanja kromosoma C i G-pruge. Utvrđivanje A-T i G-C bogatih sljedova parova baza u kromosomima fluorescentnim tehnikama. Bojenje podrijetla nukleolarnih organizatora (odnosno rDNA gena). Primjeri aneuploidije i drugih kromosomskih poremećaja u ljudi.

4027	CITOKEMIJA I HISTOKEMIJA	1+2	0+0
------	--------------------------	-----	-----

Značenje i primjena citokemije i histokemije. Preparativne tehnike za svjetlosni mikroskop. Histokemija kompleksnih ugljičnih hidrata i lipida. Histoke

enzima - metode za dokazivanje hidrolitskih enzima i oksidoreduktaza. Enzimi kao markeri. Imunohistokemija - primjena i metode. Histokemija lektir Citokemija jezgre – obilježavanje i dokazivanje nukleinskih kiselina. Principi kvantitativne histokemije.

- Bach, P., Baker, J.: Histochemical and Immunohistochemical Techniques: Application to pharmacology and toxicology. Chapman & Hall, London. 1
 - Pearse A.G.E.: Histochemistry, Theoretical and applied, IV ed, Churchill Ltd, London 1981
 - Larsson L.: Immunocytochemistry. Theory and Practice. CRC Press Inc., Florida, 1988
- PRAKTIKUM:** Metode kemijske i fizičke fiksacije. Metode uklapanja i rezanja tkiva. Kriostatske tehnike. Dokazivanje ugljičnih hidrata PAS metodom (perjodna kiselina-Schiff reagens), kationskim bojama i lektinima. Prikazivanje lipida liposolubilnim bojama. Metode dokazivanja alkalne i kisele fosfataze, sukcinicne dehidrogenaze i peroksidaze. Imunohistokemijske indirektnne metode - ABC i PAP; «tunel» tehnika dokazivanja apoptoze. Neradioaktivne metode dokazivanja nukleinskih kiselina – Feulgenova reakcija za DNA i druge klasične metode za DNA i RNA, metode hibridizacij *situ*.

4028	DIPLOMSKI RAD	0+2	0+2
------	---------------	-----	-----

Studenti IV godine studija svih profila samostalno se odlučuju za voditelja i temu diplomskog rada iz užeg područja biologije. Izrada diplomskog rada temelji se na samostalnom istraživačkom radu, tumačenju postignutih rezultata, raspravljanju o njima i donošenju zaključaka.

4029	EKOLOGIJA BILJA	0+0	1+2
------	-----------------	-----	-----

Biljke i okoliš: životni prostor, zračenje, klima. Izmjena tvari i energije na svim organizacijskim razinama (makromolekule, stanice, organi, organizmi, t zajednice). Reakcije biljaka na čimbenike tla. Gospodarenje vodom. Utjecaj okolišnih čimbenika na dinamiku biljnog razvitka. Fiziologija stresa.

- Kreeb, K.: Ökophysiologie der Pflanzen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 1974
 - Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 1994
 - Mohr, H. & Schopfer, P.: Plant Physiology. Springer Verlag, Berlin. 1995
 - Pevalek-Kozlina, B.: Fiziologija bilja. Sveučilišni udžbenik. Profil International, Zagreb. 2003
 - Stryer, L.: Biokemija. Školska knjiga, Zagreb. 1991
 - Taiz, L. and Zeiger, E.: Plant Physiology. Sinauer Ass. Inc. Sunderland, Massachusetts. 2002
- PRAKTIKUM:** Gospodarenje vodom. Mineralne i organske tvari u biljci: biosinteza i dokazivanje; metabolizam dušika. Procesi fotosinteze. Fotosinte pigmenti – ekstrakcija, razdvajanje i određivanje. Enzimi lipaze, polifenolksidaze i glikozidaze. Utjecaj okolišnih i stresnih uvjeta na životne procese biljaka.
- Kreeb, K.: Ökophysiologie der Pflanzen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 1974
 - Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 1994
 - Pevalek-Kozlina, B.: Fiziologija bilja. Sveučilišni udžbenik. Profil International, Zagreb. 2003
 - Urbach, W., Rupp, W. und Sturm, H.: Praktikum zur Stoffwechselphysiologie der Pflanzen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. 1983

4030	EKOLOŠKA IMUNOLOGIJA	0+0	2+2
------	----------------------	-----	-----

Prirodna i stečena imunosna reakcija. Učinak čimbenika okoliša i zagađivača na imunosni sustav. Otkrivanje promijenjenih imunosnih odgovora. Zagađivači okoliša mijenjaju imunosni odgovor: teški metali, kadmij, živa, drugi metali. Imunosni odgovor i kemikalije u industrijskim sustavima: diok policiklički ugljikovodici. Imunosni odgovor i pesticidi. Reakcije preosjetljivosti: pelud, kućna prašina, antibiotici, sintetika.

PRAKTIKUM: Topografija imunoloških organa; Humoralna imunosna reakcija; stanična imunosna reakcija: Makrofagi - važan imbenik otkrića djelova ekotoksicida; Bioekološki čimbenici na nastanku neoplazija.

- L. Sompayrac, How the Immune System Works, 2nd Ed., Blackwell Science, 2003.

4032	EKOLOGIJA ŠUMA	2+0	0+0
------	----------------	-----	-----

Definicija pojma ekologija šuma. Uloga šume kao ekološkog uporišta u prostoru. Šuma u odnosu prema drugim oblicima vegetacije. Izgradnja, rasprostranjenost šumsko-uzgojno značenje važnijih oblika šumskih ekosustava. Gospodarenje šumskim ekosustavima. Osnovni tipovi i struktura šume. Šuma kao obnovljiv resurs. Diverzitet i stabilnost šumskih ekosustava. Odnos šume prema posrednim ekološkim čimbenicima (klima, geološka podloga, tlo, reljef i biotski utjecaj) Utjecaj neposrednih ekoloških čimbenika (svjetlost, toplina, voda, kemijski i mehanički čimbenici) na šumu. Biomasa šumskih ekosustava. Dinamika razvoja nadzemnog i podzemnog dijela šumskog drveća. Prašume, zaštićeni šumski ekosustavi i njihova uloga. Utjecaj promjene kemijske klime na drveće i šumu. Šuma kao regulator vodnih odnosa. Općekorisne vrijednosti šume.

- Prpić, B. & Z. Seletković: Ekologija šuma - skripta.
- Matic, S. & B. Prpić: Pošumljavanje.
- Monografija šume u Hrvatskoj, grupa autora 1992.
- Šumarska enciklopedija JLZ I, II i III - članci iz Ekologije šuma.
- Stephen H. Spurr & Burton V. Barnes: Forest ecology, Third edition.

4033	EKOLOGIJA ŽIVOTINJA I ZOOGEOGRAFIJA (prof. biologije-kemije)	2+2	2+2
------	--	-----	-----

Ekologija kao interdisciplinarna i multidisciplinarna znanost. Autekologija: osnovni ekološki čimbenici temperatura, svjetlost, voda i vlaga, metabolički pili Demekologija: populacija, definicija i osnovna obilježja (rast, veličina, regulacija, strategije preživljavanja i životni ciklusi). Interspecijski odnosi: predator-parazitizam, komenzalizam, kompeticija i amebalizam. Životne zajednice (biocenoze) i sukcesije. Kruženje tvari i protok energije u ekosustavu. Makroekosustavi (biomi): osnovna obilježja kopnenih i vodenih bioma. Utjecaj čovjeka na živi svijet i globalne promjene. Zoogeografija kao znanost, pr areala, načini i tipovi širenja životinja. Promjene faune tijekom geološke prošlosti, postanak današnje faune. Faunistička carstva. Zoogeografsko raščlan, Hrvatske. Utjecaj čovjeka na zoogeografiju pojedinih taksona.

- R. L. Smith & T. M. Smith: Elements of Ecology. 4th ed., Benjamin/Cummings Science Publishing, San Francisco. 2000
- D.T. Krohne: General Ecology. Wadsworth Publishing Company, 1998
- C. B. Cox & P. D. Moore: Biogeography, An ecological and evolutionary approach. 6 th edition, Blackwell Science, Oxford. 2000
- J. Huxley: Veliki atlas životinja. Mladinska knjiga, Zagreb. 1990
- D. Burnie: Životinje, velika ilustrirana enciklopedija. Mozaik knjiga, Zagreb. 2001

PRAKTIKUM: Abiotički čimbenici okoliša (O₂ i CO₂ u vodi). Prilagodbe životinja na različite čimbenike okoliša. Metode određivanja gustoće populacija. Sastav i struktura zajednice tla. Sukcesije u kulturi praživotinja. Ekološka obilježja tekućica i stajalica. Onečišćenje voda i biološke metode određivanje stupnja onečišćenja. Interspecijski odnosi. Primarna i sekundarna organska proizvodnja. Metode terenskih istraživanja u ekologiji.

4034	EKOLOGIJA ŽIVOTINJA I ZOOGEOGRAFIJA (prof. biologije)	2+2	2+2
------	---	-----	-----

Ekologija kao interdisciplinarna i multidisciplinarna znanost. Autekologija: osnovni ekološki čimbenici temperatura, svjetlost, voda i vlaga, metabolički pili Demekologija: populacija, definicija i osnovna obilježja (rast, veličina, regulacija, strategije preživljavanja i životni ciklusi). Interspecijski odnosi: predator-parazitizam, komenzalizam, kompeticija i amebalizam. Životne zajednice (biocenoze) i sukcesije. Kruženje tvari i protok energije u ekosustavu. Makroekosustavi (biomi): osnovna obilježja kopnenih i vodenih bioma. Utjecaj čovjeka na živi svijet i globalne promjene. Zoogeografija kao znanost, pr areala, načini i tipovi širenja životinja. Promjene faune tijekom geološke prošlosti, postanak današnje faune. Faunistička carstva. Zoogeografsko raščlan, Hrvatske. Utjecaj čovjeka na zoogeografiju pojedinih taksona.

- R. L. Smith & T. M. Smith: Elements of Ecology. 4th ed., Benjamin/Cummings Science Publishing, San Francisco. 2000
- D.T. Krohne: General Ecology. Wadsworth Publishing Company, 1998
- C. B. Cox & P. D. Moore: Biogeography, An ecological and evolutionary approach. 6 th edition, Blackwell Science, Oxford. 2000
- J. Huxley: Veliki atlas životinja. Mladinska knjiga, Zagreb. 1990

- D. Burnie: Životinje, velika ilustrirana enciklopedija. Mozaik knjiga, Zagreb. 2001
- PRAKTIKUM: Abiotički čimbenici okoliša (O₂ i CO₂ u vodi). Prilogodbe životinja na različite čimbenike okoliša. Metode određivanja gustoće populacija. Sastav i struktura zajednice tla. Sukcesije u kulturi praživotinja. Ekološka obilježja tekućica i stajaćica. Onečišćenje voda i biološke metode određivanje stupnja onečišćenja. Interspecijski odnosi. Primarna i sekundarna organska proizvodnja. Metode terenskih istraživanja u ekologiji.

4035	EKOLOGIJA ŽIVOTINJA S BIOCENOLOGIJOM	2+3	2+3
------	---	-----	-----

Osnovna obilježja biocenoza: odnosi i tipovi ishrane, hranidbeni lanci, sukcesije. Vodeni i kopneni ekološki sustavi. Ekološka i biocenoška obilježja tekućica, stajaćica, podzemnih voda i mora. Obilježja kopnenih ekoloških sustava. Pojam i podjela bioma te njihova osnovna obilježja. Gospodarenje prirodnim resursima i najvažnija područja praktične primjene ekologije. Pregled glavnih poremećaja ekoloških sustava pod utjecajem čovjeka.

- Krebs J.C., Ecology. Harper Collins, New York, 1994.
- Morin P.J., Community ecology. Blackwell Science, Oxford, 1999.
- Moss B., Ecology of fresh waters. Blackwell Science, Oaford, 1998
- Samson F.B., Knopf F.L. (ed.): Ecosystem management, Springer-Verlag New York, Inc. 1996
- Znanstveni i stručni članci i studije prema preporuci nastavnika.

PRAKTIKUM: Vivaristika, uzgoj laboratorijskih životinja Izrada i održavanje umjetnih ekosustava (vivariji). Vrste i uloga vodenog bilja. Određivanje kisika i ugljik-(IV) oksida u vodi. Prilogodbe na brzinu strujanja vode, planktonski i podzemni način života. Obraštajne zajednice. Ekološke značajke tekućica i stajaj Biocenoške razlike između gornjeg, srednjeg i donjeg toka potoka. Indeksi sličnosti i raznolikosti (biodiverzitet). Fauna tla i merocenoze. Primarna organski proizvodnja (metode). Sekundarna organska proizvodnja (metode). Sukcesije. Određivanje gustoće populacija. Biološke metode u određivanju stupnja onečišćenje voda (Pantle-Buck metoda, biotički indeks i dr.). Metode terenskih istraživanja u ekologiji (kopnene vode i tlo).

4037	EKOLOGIJA BILJA	2+2	2+2
------	------------------------	-----	-----

Definicija pojma ekologija. Interdisciplinarni i multidisciplinarni pristup. Abiotički čimbenici. Klimatski čimbenici (temperatura, svjetlost, voda) i odnos biljnih zajednica prema njima. Reljef i njegov utjecaj (nadmorska visina, izloženost, nagib, krški oblici). Tlo kao ekološki čimbenik (fizikalna svojstva tla tekstura i struktura, kemijska svojstva). Zrak - prirodni sastav i onečišćenost, biljke kao indikatori onečišćenosti. Biotički faktori (alelokatalizam, konkurer odnos biljaka i životinja te biljaka i čovjeka. Biljne zajednice, sistematski pregled i floristički sastav. Florne i vegetacijske karte. Ekologija rijetkih biljaka i b zajednica i njihova zaštita.

- Gračanin, M. i Ilijanić, Lj.: Uvod u ekologiju bilja, Moderna biologija, Školska knjiga, Zagreb, 1977
- Glavac, V.: Vegetationsoekologie - Grundfragen, Aufgaben, Methoden -, Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Luebeck, Ulm, 1996
- Larcher, M.: Oekologie der Pflanzen, 3. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart, 1980
- Šegulja, N. i Topić, J.: Vodič za terensku nastavu iz geobotanike i ekologije bilja, 1996

PRAKTIKUM: Kvantitativno određivanje fizikalnih i kemijskih svojstava tla (tekstura tla, momentana vlažnost, retencijski kapacitet, inertna voda, poro. kapacitet za zrak, kalcij karbonat, pH, puferna sposobnost, dušik). Mikroklimatske značajke staništa (temperatura zraka i tla, relativna vlaga zraka, trajanje sunčeva sijanja, evaporacija). Vodni režim biljaka (transpiracija, vodni deficit). Sastav i struktura fitocenoza (minimalni areal, vegetacijske snin

4038	UGROŽENOST I ZAŠTITA KOPNENIH STANIŠTA U HRVATSKOJ	0+0	2+0
------	---	-----	-----

Čimbenici koji ugrožavaju kopnena staništa. Veličina i distribucija staništa te brojnost i vitalnost populacija ugroženih biljnih vrsta kao mjera stupnja ugroženosti. Dugoročni trendovi na staništima i njihov monitoring (fizičko mjerenje, bioindikatori). Mjere zaštite i revitalizacija staništa. Sociološko, ekonomsko i biološko značenje zaštite prirode. GIS, opći linearni model i neuronska mreža u projektiranju zaštite staništa. Modeli zaštite u europsko prostoru.

- Antonić, O., D. Hatić, J. Križan, D. Bukovec, D. Borović 2000: Projektiranje režima podzemne vode kao preduvjeta opstanka nizinskih šuma u podi hidrotehničkog zahvata – primjer šume Repaša i HE Novo Virje. Hrvatske vode. 8, 32, 205-300.
- Hršak, V., 1996: Vegetation succession at acidic fen near Dubravica in the Hrvatsko zagorje region. Nat. Croat. 5, 1, 1-10.
- Radović, J., 1999: Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite.
- Topić, J., 1992: Vegetation succession on two permanent plots in East Croatia in the period 1978-1991. Acta Bot. Croat. 51, 61-76.

4039	EKOLOGIJA PROTISTA	2+1	0+0
------	---------------------------	-----	-----

Sastav, brojnost, biomasa, brzina rasta, rasprostranjenost i funkcionalni položaj protista u moru i u slatkim vodama. Ekološke niše protista u zajednici Trofičke kategorije protista i uloga u hranidbenim mrežama, protjecanju energije i kruženju materije. Sukcesije. Eutrofizacija i uloga protista u razgra organskih tvari. Zajednice protista i njihova ekološka uvjetovanost u planktonu, bentosu i perifitonu.

- Fenchel, T.: Ecology of Protozoa: The Biology of Free-living Phagotrophic Protists. Springe-Vert., Berlin. 1987
- Fenchel, T.: Ecology - potentials and limitations. In: Kinne, O. (ed.), Excellence in ecology 1, Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, 1987
- Harris, G.P.: Phytoplankton ecology. Structure, function and fluctuation. Chapman and Hall, London, 1986
- Likens, G.E.: An ecosystem approach to aquatic ecology. Springer Berlin., 1985
- Viličić, D.: Fitoplankton u ekološkom sustavu mora. Školska knjiga, Zagreb. 2003

PRAKTIKUM: Metode izolacije i laboratorijskog uzgoja protista. Fiksacija, bojenje i principi determinacije pojedinih skupina protista. Metodika ekološko istraživanja na terenu i u laboratoriju. Mikroskopska analiza uzoraka planktona, perifitona i bentosa. Određivanje gustoće populacija i biomase. Određivanje kvalitete vode i indeksa saprobnosti na temelju sastava protista.

- Lee, J.J. & Saldo, A.T.: Protocols in protozoology. Society of Protozoologists, Allen Press Inc. 1992

4041	EKOTOKSIKOLOGIJA	2+2	0+0
------	-------------------------	-----	-----

Uvod. Definicije pojmova ekologija, toksikologija, ekotoksikologija. Toksikologija, povijest i obuhvati. Klasifikacija otrova. Kruženje otrova u biosferi. Sudbina toksikanata u ekosustavu. Putovi unosa toksikanata u tijelo. Rezistentnost. Otrovnost. Akumulacija. Perzistentnost. Transformacija. Mehan djelovanja toksikanata. Akutne i subtoksične doze. Učinak doze. Navikavanje (mitridatizacija). Tolerancija. Senzibilizacija. Kumulativni učinak.

- Adaptacijski odgovor, oštećenje i smrt. Promet otrova u tijelu. Ekskrecija otrova iz tijela. Toksikokinetika. Detoksikacija otrova u organizmu. Mehaniz procesi. Uloga jetre. Povijest pesticida. Pesticidi u ekosustavu. Djelovanje. Klasifikacija. Pesticidi, Pestistati. Ostaci pesticida. Karencija. Onečištači atmosfere, voda, tala i hrane. Kovine. Plinovi. Kisele kiše. Učinak staklenika. Degradacija ozonofere. Prizemni ozon. Patofiziološki učinak otrova. Imunotoksični, neurotoksični, nefrotoksični, hematoksični, hepatoksični i dr. Otrovi. Mutageni. Kancerogeni. Teratogeni. Fizikalni i biološki izvori onečišćenja okoliša. Onečišćenje krupnim otpadom. Zaštita okoliša i zdravlja čovjeka.
- Springer, O.: Ekotoksikologija, Profil International. 1997
- Srebočan, V.: Veterinarska toksikologija, Medicinska naklada.1993

PRAKTIKUM: Putovi unosa otrova u tijelo. Utvrđivanje akutne letalne doze. Učinak doze i vremena ekspozicije. Subtoksični učinci. Hematoksičnost. Imunotoksičnost. Djelovanje abiotičkih čimbenika na toksičnost. Utvrđivanje prisutnosti otrova u tijelu. Histopatološke promjene. Toksičnost pojedinih toksikanata.

4043	EMBRIOLOGIJA ŽIVOTINJA	2+2	0+0
------	-------------------------------	-----	-----

Komparativno će se obraditi embrionalni razvitak nekih predstavnika bezkralježnjaka i kralježnjaka. Metabolizam i morfogeneza u bodljikaša i kukac Formiranje i grada gameta u kralježnjaka- oogeneza i spermatogeneza, tipovi jaja. Biokemija fertilizacije. Metabolički procesi tijekom brazdanja. Morfogenetska zbivanja tijekom ranog razvitka amfioksusa, riba, vodozemaca, ptica i sisavaca. Blastulacija, gastrulacija, neurulacija. Ekstraembrion ovojnice, posteljica. Sinteza, lokacija i fiziološka uloga nukleinskih kiselina i jezgre u razvitku. Procesi indukcije i interakcije, te kemijska priroda indukt supstanci. Determinatori razvitka u citoplazmi jajne stanice. Regulacija genske aktivnosti i ekspresija gena u ranom razvitku. Rast, diferencijacija, regeneracija, kancerogeneza i starenje.

- Truman, R.E.S.: The biochemistry of cytodifferentiation, Blackwell Sci. Publ., Oxford, 1974
- Grupa autora: Biološke osnove suvremene medicine, III dio, Školska knjiga, Zagreb, 1991
- Brachet, J.: Chemical embryology, Hafner Publ. Comp., New York-London, 1968

PRAKTIKUM: Mikroskopiranje trajnih histoloških i histokemijskih preparata ključnih stadija ranog embrionalnog razvitka. Komparativno će se obrađivati građa gonada (metilji, kukci, ribe, sisavci). Pratić će se preembrionalni period razvitka, kinetika blastulacije, gastrulacije i neurulacije, te formiranje ra embrija. Obradivati će se i ekstraembrionalne prateće strukture (embrionalne ovojnice i posteljica). Prate se procesi kemodiferencijacije i morfološke diferencijacije. Na izabranim modelima prikazati će se procesi indukcije odnosno interakcije tijekom razvitka (bubreg, oko).

4047	HISTOLOGIJA I EMBRIOLOGIJA ŽIVOTINJA	0+0	2+2
------	--------------------------------------	-----	-----

Uvod u histologiju i embriologiju. Epitelna tkiva: klasifikacija i strukturna obilježja pokrovnog i žljezdanog epitela. Mezenhim i vezivno tkivo. Hrvskavic: koštano tkivo. Mišićno tkivo i strukturni aspekt mehanizma kontrakcije. Živčano tkivo: građa živčane stanice, vlakna i sinapse. Krvotvorni i limfni org Probavni sustav: građa probavne cijevi i žljezda probave (gušterača i jetra). Dišni sustav: građa dišnih puteva i respiratorne zone. Mokraćni sustav: bubreg i građa nefrona. Endokrine žlijezde. Građa muških i ženskih gonada. Gametogeneza. Mehanizam oplodnje. Embrionalno razdoblje razvitka: brazdanje, stvaranje blastule, gastrulacija, derivati zametnih listića, diferencijacija. Fetalno razdoblje razvitka: organogeneza. (Komparativno: bodljik vodozemci, ptice i sisavci).

- Junqueira, L.C., Carneiro J.L.C., O. Kelley R.: Osnove histologije, Školska knjiga, Zagreb, 1995
- Sadler T.W.: Medicinska embriologija, Školska knjiga, Zagreb, 1996
- Skupina autora: Biološke osnove suvremene medicine, knjiga 3, Školska knjiga, Zagreb, 1991

PRAKTIKUM: Mikroskopska građa epitelnog, vezivnog, mišićnog i živčanog tkiva. Mikroskopiranje histoloških preparata hematopoetskog i limfnih org probavnih organa, dišnog i mokraćnog sustava i endokrinih žlijezda. Mikroskopska građa muških i ženskih gonada. Makroskopska i mikroskopska an razvojnih stadija vodozemaca i sisavaca uključivši čovjeka (blastula, gastrula). Osnove razvitka glavnih organskih sustava, derivata ekto-, mezo- i endoderma. Razni presjeci kroz zametke sisavaca u stadijima histogeneze i organogeneze.

4049	EMBRIOLOGIJA I HISTOLOGIJA ŽIVOTINJA	2+2	0+0
------	--------------------------------------	-----	-----

Procesi spermatogeneze i oogeneze, oplodnje, brazdanja, gastrulacije i formiranja osnova organa. Uz tkiva ili organe obrađuje se njihova histogene odnosno morfogeneza. Procesi indukcije i interakcije tijekom diferencijacije. Metamorfoza, regeneracija i starenje. Metode prepariranja, bojenja i mikroskopiranja histoloških preparata. Stanica: građa, funkcija i diferencijacija. Tkiva: koncept, klasifikacija i histofiziologija. Epitelno tkivo, vezivno t masno tkivo, hrskavica, koštano tkivo, žilni sustav, krv, mišićno tkivo i živčano tkivo. Organski sustavi: limfatički (imunوسي) sustav, pokrovni sustav (ku probavni sustav (osnovna građa i specifičnosti pojedinih odsječaka), žlijezde pridružene probavnoj cijevi, dišni sustav, mokraćni sustav, endokrini su: ojetni organi te spolni sustav.

- Junqueira, C.L., Carneiro, J., Kelley, R.O.: Osnove histologije, Školska knjiga, Zagreb, 1995
- Ross, M. E., Reith, E.J.: Histology, A Text and Atlas, Harper & Row, Pub., Inc., N.Y. 1985
- Sadler, T. W.: Langmanova medicinska embriologija, Školska knjiga, Zagreb, 1996
- Grupa autora: Biološke osnove suvremene medicine, III dio, Školska knjiga, Zagreb, 1991

PRAKTIKUM: Embrionalni štiti, ektoderm, endoderm i mezoderm. Mikroskopiranje histoloških preparata pokrovnog i žljezdanog epitela, mezenhim, i razmaz, hrskavica, kost, mišićno tkivo (skeletno, srčano i glatko), mozak, ledna moždina, limfni čvor, slezena, timus, jednjak, želudac, crijevo, jetra, gušterača, dušnik, pluća, bubreg, hipofiza, štita žlijezda, nadbubrežna žlijezda, jajnik, testis.

4051	ENTOMOLOGIJA	2+2	0+0
------	--------------	-----	-----

Razvoj entomologije i povijest entomoloških istraživanja u Hrvatskoj. Kukci kroz geološke epohe (paleoentomologija). Zoološka nomenklatura i sistematika kukaca. Vanjska i unutrašnja građa kukaca, razmnožavanje i ponašanje kukaca. Ekologija, rijetke, ugrožene i zaštićene vrste u Hrvatskoj

- Hansell, M. H.: Animal Architecture & Building behavior, Longman, London, 1984
- Matonićkin, I.: Beskralježnjaci, biologija nižih Avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, 1978
- Matonićkin, I.: Beskralježnjaci, biologija viših Avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, 1981
- Romoser, W. S. & J. G. Stoffolano: The science of entomology. McGraw-Hill, Boston, 1998

PRAKTIKUM: Metode sakupljanja kopnenih i vodenih beskralježnjaka. Prepariranje i izrada zbirke kukaca. Određivanje kukaca do viših sistema kategorija, Građa glave, prsa i zadka u različitim redovima kukaca: ticala, usnih organa, nogu, krila i vanjskih spolnih organa. Detaljna unutrašnja g kukaca. Izgradanja nastambi. Prilagodbe kukaca na specifične životne uvjete (vlaga, svjetlo), kao i čeljusti na različite tipove prehrane.

- Chinery, M.: Insects of Britain & Western Europe. Harper Collins, London, 2000
- Durbešić, P.: Upoznavanje i istraživanje kopnenih člankonožaca. Mala ekološka biblioteka, Zagreb, 1988
- Matonićkin, I., I. Habdija, P. Durbešić, R. Erben, B. Primc: Praktikum iz Avertebrata. Sveučilište u Zagrebu, 1980

4053	EVOLUCIJA	0+0	2+2
------	-----------	-----	-----

Položaj evolucije u znanosti i njen povijesni razvoj. Dokazi evolucije (materijalni, biogeografski, poredbeni i molekularno biološki). Velika izumiranja i svijet u prošlosti. Kemijska evolucija. Evolucija prvih stanica prokariotskog i eukariotskog tipa. Novo razvojno stablo živog svijeta. Evolucija mnogostaničnih organizama. Promjenjivost genoma-osnova evolucijskih procesa. Mutacije, rekombinacije i genetički drift. Izolacijski mehanizmi. Specijacija. Migracije. Selekcija (prirodna umjetna i seksualna). Mikroevolucija, makroevolucija i megaevolucija. Specijacija čovjeka.

- Skelton, P.: Evolution - a biological and paleontological approach. Addison - Wesley Publishing Company, Wokingham, 1993
- Skelton, P., Smith, A., Monks, N.: Cladistics a practical primer on CD-Rom. Cambridge Univ. Press, 2002
- Brown, G.D.: Human evolution. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, 1995
- Futuyma J.D.: Evolutionary biology, Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Mass. 1998
- Kalafatić, M.: Osnove biološke evolucije. Sveučilište u Zagrebu (časopis PRIRODA), Zagreb, 1998
- Li, W.-H.: Molecular evolution. Sinauer Associates, Inc. - Publ., Sunderland, Mass. 1997
- Stearns, S.C. & Hoekstra, R.F.: Evolution - an introduction. Oxford University Press, 2000

PRAKTIKUM: Evolucija Svemira - računalni program Space. Kemijska evolucija. Biološka evolucija. Pramolekula života i molekulska samoorganizacija. Predstanične tvorbe i evolucija prvih stanica. Izrada koacervatnih kapljica. Eukarioti, bakterije i arhee evolucija, građa, sličnosti i razlike. Endosimbior teorija i evolucija genoma. Fosilizacijski procesi i vrste fosila. Čuvanje fosila u laboratoriju. Mikropaleontologija. Primjeri iz zbirke fosila. Razvojni nizi provodni fosili. Evolucija biljnog i životinjskog svijeta. Molekulska evolucija – evolucija proteina, DNA i RNA. Teorija neutralne evolucija. Molekulski s Evolucija živog svijeta putem r RNA – univerzalno filogenetsko stablo života. Progenot i cenancesor. Mitohondrijske DNA i evolucija čovjeka. Račun metode u proučavanju evolucije makromolekula. Izrada filogenetskih stabala pomoću Internet baza podataka i upotreba računalnih programa za sravnjivanje i obradu podataka ClustalX, GeneDoc i TreeView. Populacijska genetika i evolucijske sile – zadaci; Hardy-Weinbergov zakon, migrac mutacije, prirodni odabir i genetički drift.

4055	EVOLUCIJA	0+0	2+2
------	-----------	-----	-----

Molekularna evolucija i njen povijesni razvoj. Dokazi biološke evolucije (materijalni, biogeografski, poredbeni i genetički i molekularno biološki). Velik izumiranja i živi svijet u prošlosti. Kemijska evolucija i biološka evolucija. Evolucija prvih stanica prokariotskog i eukariotskog tipa. Novo razvojno sta živog svijeta. Evolucija mnogostaničnih organizama. Promjenjivost genoma-osnova evolucijskih procesa. Mutacije, rekombinacije i genetički drift. Izolacijski mehanizmi. Specijacija. Migracije. Selekcija (prirodna umjetna i seksualna). Mikroevolucija, makroevolucija i megaevolucija. Pojava svijes specijacija čovjeka.

- Skelton, P.: Evolution - a biological and paleontological approach. Addison - Wesley Publishing Company, Wokingham, 1993

- Skelton, P., Smith, A., Monks, N.: Cladistics a practical primer on CD-Rom. Cambridge Univ. Press.
- Brown, G.D., 1995: Human evolution. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, 2002
- Futuyma J.D.: Evolutionary biology. Sinauer Associates, Inc. Publ. Sunderland, Mass. 1998
- Kalafatić, M.: Osnove biološke evolucije. Sveučilište u Zagrebu (časopis PRIRODA), Zagreb, 1998
- Li, W.-H.: Molecular evolution. Sinauer Associates, Inc. - Publ., Sunderland, Mass. 1997
- Stearns, S.C. & Hoekstra, R.F.: Evolution - an introduction. Oxford University Press, 2000

PRAKTIKUM: Evolucija Svemira - računalni program Space. Kemijska evolucija. Biološka evolucija. Pramolekula života i molekulska samoorganizacija. Predstanične tvorbe i evolucija prvih stanica. Izrada koacervatnih kapljica. Eukarioti, bakterije i arhee evolucija, građa, sličnosti i razlike. Endosimbior teorija i evolucija genoma. Fosilizacijski procesi i vrste fosila. Čuvanje fosila u laboratoriju. Mikropaleontologija. Primjeri iz zbirke fosila. Razvojni niz provodni fosili. Evolucija biljnog i životinjskog svijeta. Molekulska evolucija – evolucija proteina, DNA i RNA. Teorija neutralne evolucija. Molekulska i Evolucija živog svijeta putem r RNA – univerzalno filogenetsko stablo života. Progenot i cencestor. Mitohondrijska DNA i evolucija čovjeka. Račun metode u proučavanju evolucije makromolekula. Izrada filogenetskih stabala pomoću Internet baza podataka i upotreba računalnih programa za sravnjivanje i obradu podataka ClustalX, GeneDoc i TreeView. Populacijska genetika i evolucijske sile – zadaci; Hardy-Weinbergo-ov zakon, migrac mutacije, prirodni odabir i genetički drift.

4057	EVOLUCIJA	2+2	0+0
-------------	------------------	------------	------------

Molekularna i ekološka evolucija u znanosti i njen povijesni razvoj. Dokazi evolucije (materijalni, biogeografski, poredbeni genetički i molekularno biološki). Velika izumiranja i živi svijet u prošlosti. Kemijska evolucija i pojava živog sustava na Zemlji. Evolucija prvih stanica prokariotskog i eukariot tipa. Razvojno stablo živog svijeta. Evolucija mnogostaničnih organizama. Varijabilnost. Mutacije, rekombinacije i genetički drift. Vanjski i unutarnji izolacijski mehanizmi. Specijacija. Migracije. Selekcija (prirodna umjetna i seksualna). Mikroevolucija, makroevolucija i megaevolucija. Pojava svijes specijacija čovjeka.

- Skelton, P.: Evolution - a biological and paleontological approach. Addison - Wesley Publishing Company, Wokingham, 1993
- Skelton, P., Smith, A., Monks, N.: Cladistics a practical primer on CD-Rom. Cambridge Univ. Press.2002
- Brown, G.D.: Human evolution. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, 1995
- Futuyma J.D.: Evolutionary biology. Sinauer Associates, Inc. Publ., Sunderland, Mass. 1998
- Kalafatić, M.: Osnove biološke evolucije. Sveučilište u Zagrebu (časopis PRIRODA), Zagreb, 1998
- Li, W.-H.: Molecular evolution. Sinauer Associates, Inc. - Publishers, Sunderland, Mass. 1997
- Stearns, S.C. & Hoekstra, R.F.: Evolution - an introduction. Oxford University Press, 2000

PRAKTIKUM: Mikrofosili, fosili biljaka i životinja. Koacervati. Endosimbioza (endosimbotska teorija o postanku organela u eukariotskoj stanici). Evol proteina-hemoglobina. Adaptivna vrijednost. Migracije. Mutacije. Genetički drift. Selekcija. Organizam i biotička sredina u procesu prirodne selekcije

4059	EVOLUCIJA	2+2	0+0
-------------	------------------	------------	------------

Evolucija realan proces u prirodi. Razvoj evolucijske misli (darwinizam, neodarwinizam, aktivni i pasivni darwinizam). Dokazi biološke evolucije (materijalni, biogeografski, poredbeni genetički i molekularno biološki). Kemijska evolucija i pojava živog sustava na Zemlji. Evolucija prvih stanica prokariotskog i eukariotskog tipa. Razvojno stablo živog svijeta. Evolucija mnogostaničnih organizama. Čimbenici varijabilnost u živom svijetu. Vanjsi unutarnji izolacijski mehanizmi. Specijacija. Migracije. Selekcija (prirodna umjetna i seksualna). Mikroevolucija, makroevolucija i megaevolucija. Poj svijesti i specijacija čovjeka.

- Skelton, P.: Evolution - a biological and paleontological approach. Addison - Wesley Publishing Company, Wokingham, 1993
- Skelton, P., Smith, A., Monks, N.: Cladistics a practical primer on CD-Rom. Cambridge Univ. Press.2002
- Brown, G.D.: Human evolution. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, 1995
- Futuyma J.D.: Evolutionary biology. Sinauer Associates, Inc. Publ. Sunderland, Mass. 1998
- Kalafatić, M.: Osnove biološke evolucije. Sveučilište u Zagrebu (časopis PRIRODA), Zagreb, 1998
- Li, W.-H.: Molecular evolution. Sinauer Associates, Inc. - Publishers, Sunderland, Massachusetts, 1997
- Stearns, S.C. & Hoekstra, R.F.: Evolution - an introduction. Oxford University Press, 2000

PRAKTIKUM: Fosili biljaka i životinja. Koacervati. Endosimbioza (endosimbotska teorija o postanku organela u eukariotskoj stanici). Evolucija proteina-hemoglobina. Adaptivna vrijednost. Migracije. Mutacije. Genetički drift. Selekcija.

4061	FILOGENIJA ŽIVOTINJA	0+0	2+0
-------------	-----------------------------	------------	------------

Filogenija kao zoološka disciplina i njezin odnos prema drugim biološkim disciplinama. Problemi rekonstrukcije filogeneze i podrijetlo i razvoj svojiti (te Modeli rodoslovnog stabla (dihotomski, linearni i divergentni; monofiletski i polifiletski). Postanak zametnih listića i tjelesne šupljine metazoa. Izvori i dc za rekonstrukciju filogeneze (paleozoologija, kemija, genetika, embriologija, ultracelularna građa i molekularna biologija). Podrijetlo metazoa. Prvobi mnogostaničari. Položaj pojedinih fila i superfila u rodoslovnom stablu životinja. Tradicionalne sheme podjele Metazoa.

- Matonićkin, I., Habdija, I. & Primc-Habdija B.: Bezkralježnjaci. Biologija nižih avertebrata. Školska knjiga, Zagreb. 1998
- Matonićkin, I., Habdija, I. & Primc-Habdija B.: Bezkralježnjaci. Biologija viših avertebrata. Školska knjiga, Zagreb. 1999
- Wilmer, P.: Invertebrate relationships. Paterns in animal evolution. Cambridge Univ. Press. Cambridge. 1990.
- Siewing, R.: Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Tiere. Verlag Paul Parey. Hamburg u. Berlin. 1969
- Remane, A., Storch, V. & Welsch, U.: Systematische Zoologie. G. Fischer Verlag, Stuttgart. 1980.

4062	FILOZOFIJA BIOLOGIJE	0+0	2+0
-------------	-----------------------------	------------	------------

Predmet i značenje filozofije biologije. Biologija i klasifikacija biološke znanosti. Temeljni konceptualni ustroj moderne biologijske znanosti. Diverzitet raznolikost prirode, scala naturae, evolucija. Život i entropija. Darwinizam kao znanstvena revolucija. Biološko značenje i filozofski smisao spolnosti. Biologija i vrednote. Biologija i Etika. Čovjek i svemir. Biologija u Hrvata. Darwinizam u Hrvatskoj s naglascima na njegovoj "filozofičnosti".

4063	ANIMALNA FIZIOLOGIJA	2+2	2+2
-------------	-----------------------------	------------	------------

Fiziologija tjelesnih tekućina. Komunikacija stanica s okolinom. Akcijski potencijali. Hematologija. Srce i cirkulacija. EKG. Fiziologija bubrega. Nefror Mokrenje. Regulacija ionskog sastava, pH i osmotskog tlaka. Respiracija iz vode i zraka. Kontrakcija mišića. Homeostaza. Poremtnja u homeosta. Osnove ekotoksikologije.

- Guyton, A.: Fiziologija čovjeka i mehanizmi bolesti, Medicinska naklada, Zagreb. 1996

PRAKTIKUM: Tjelesne tekućine, serum, plazma. Određivanje hemoglobina i hematokrita. Osmoza. Hematologija. Kontrakcije srca. EKG i krvni tlak. P i acidobazična ravnoteža u organizmu. Diureza. Intrapleuralni tlak. Dondersov model pluća. Pneumogram. Kvalitativna i kvantitativna analiza CO₂ u plućima. Spirometrija. Vrste mišićnih kontrakcija. Miografska krivulja. Komparativna fiziologija organskih sustava.

4065	ANIMALNA FIZIOLOGIJA	2+2	2+2
-------------	-----------------------------	------------	------------

Prijenos kroz staničnu membranu. Vanstanične i stanične tekućine. Acidobazična ravnoteža. Osmoregulacija. Kapilarna dinamika. Akcijski potencija Mišići-prijenos podražaja i kontrakcija. Bubrež-nefron-cirkulacija-ekskrecija. Fiziologija dišnog sustava. Transport plinova. Dišni pigmenti. Hemodinar Puferi. Srce i cirkulacija. EKG. Regulacija cirkulacije.

- Randall, D. Burggren, D., French, K.: Eckert Animal Physiology – Mechanisms and Adaptations", 5th ed., W.H.Freeman and Co., New York 2000
- Rhoades, R., Pflanzer, R.: Human Physiology, 3rd ed., Saunders College Publishing, New York, 1996

PRAKTIKUM: Upoznavanje i rad sa životinjama. Tjelesne tekućine-serum, plazma. Hematologija - Brojenje eritrocita i leukocita. Zgrušavanje krvi. In boje. Određivanje Hb po Sahli-u, DKS, PSP-test. Diureza. Potrošak O₂. Dondersov model. Volumeni i kapaciteti pluća. Pneumogram. Kontrakcija mi Miografska krivulja. Bowditchovo pravilo. Ekstrasistola. Učinkovitost neurotransmitera. Srce i centri automacije - komparativno. Goltz-ov pokus. Krvni

4067	ANIMALNA FIZIOLOGIJA	2+2	2+2
------	----------------------	-----	-----

Cilj predmeta jest predočiti studentima ne samo temeljne čimbenike o fiziološkim procesima na razini stanice, tkiva i organizma kao cjeline, već i razvij sposobnosti slušaatelja za stvaranje zaključaka o ravnotežnom djelovanju organa i sustava u funkciji održanja života jedinke. Predavanje: Povijest fiziologije. Smisao fiziologije; principi homeostaze i povratne sprege. Fizikalni i kemijski zakoni u fiziološkim zbivanjima. Stanica - prijenos tvari ki opnu stanice. Enzimi i energija. Ioni i podražaj stanične opne. Nastanak i prijenos podražaja; živčane stanice, sinapsa, postsinapsni neuroni, transm Mehanizmi podražaja; receptorske stanice, kemorepcija, mehanorepcija, uho sisavaca, elektroreceptori, termoreceptori, fotoreceptori, receptori u kralježnjaka, mehanizmi gledanja. Živčani sustav i ponašanje. Mišićni sustav i kretanje. Sustav obrane organizma od tuđega. Osmoregulacija i odstranjivanje štetnih proizvoda mjene tvari. Krvni optok, srce i krv. Razmjena plinova. Prehrana, probava i apsorpcija. Metabolizam i temperatura životinja. Sustav endokrinih žlijezda; hormoni i njihova fiziološka značajka.

- D. Randall, W. Burggren, K. French: "Eckert Animal Physiology – Mechanisms and Adaptations, 5th ed., W.H.Freeman and Co., New York 2000
- R. Rhoades, R. Pflanzer: Human Physiology, 3rd ed., Saunders College Publishing, New York, 1996
- A. Guyton: Fiziologija čovjeka i mehanizmi bolest, Medicinska naklada, Zagreb, 1996
- PRAKTIKUM: Tjelesne tekućine, serum, plazma. Određivanje hemoglobina i hematokrita. Hematologija. Kontrakcija srca. EKG i krvni tlak. Puferi i acidobazična ravnoteža u organizmu. Diureza. Intrapleuralni tlak. Dondersov model pluća. Pneumogram. Kvalitativna i kvantitativna analiza. CO₂ u plućima. Spirometrija. Vrste mišićnih kontrakcija. Miografska krivulja.

4069	ANIMALNA FIZIOLOGIJA	2+2	2+2
------	----------------------	-----	-----

Fiziologija stanice: Transportni mehanizmi. Signalne molekule i interakcija stanica-stanica (cAMP i drugi sekundarni glasnici). Mehanizam prijenosa signala kroz sinapsu. Endokrinologija: Hormonska regulacija glukoze i kalcija. Mehanizam negativne povratne sprege (osovina hipotalamus-hipofiza Fiziološka uloga pojedinih hormona. Komparativni aspekti endokrinologije. Neurofiziologija: Opća organizacija živčanog sustava. Neuronski sklopovi Refleksi. Osjetilni organi (biosenzori). Autonomni živčani sustav. Refleksi. Mehanizmi pamćenja i mišljenja. Limbički sustav. Fiziologija organskih sust Srce i cirkulacija, probavni sustav i metabolizam, respiracija, termoregulacija, krvotvorni i imunološki sustav. Funkcija organa: Bubrež, jetra.

- D. Randall, W. Burggren, K. French: Eckert Animal Physiology – Mechanisms and Adaptations, 5th ed., W.H.Freeman and Co., New York, 2000
- R. Rhoades, R. Pflanzer: Human Physiology, 3rd ed., Saunders College Publishing, New York, 1996
- A. Guyton: Fiziologija čovjeka i mehanizmi bolest, Medicinska naklada, Zagreb, 1996
- PRAKTIKUM: Rad s pokusnim životinjama (injiciranje, uzimanje krvnih uzoraka i organa za analizu, priprema staničnih suspenzija različitih organa, transplantacija stanica i kože). Tjelesne tekućine i acidobazna ravnoteža, srce i cirkulacija. Mišići, membranski potencijali, podražljivost. Respiracija. Bubrež, jetra, probavni sustav. Fiziologija senzoričkih organa i refleksi. Organizacija i funkcija centralnog živčanog sustava. Komparativni aspekti. Centralna uloga hipotalamusa i hipofize. Negativna povratna sprega. Mehanizam djelovanja hormona na "ciljne stanice" (receptori, ciklički AMP i drt sekundarni "glasnici". Termoregulacija. Komparativni aspekti termoregulacije.
- Giese, A.C.: Cell Physiology, W.B. Saunders Company London, 1973.
- Prosser, S.L.: Comparative Animal Physiology, W.B. Saunders Company, London, 1983
- Norbach, C.R. & Demarest, R.: Nervous System: Introduction and Review, McGraw Hill, NY., 1986
- Bayliss, P.H. & Gill, G.W.: Endocrinology, Butterworths, London, 1988
- Berne, R.M. & Levy, M.N.: Fiziologija, Medicinska naklada, Zagreb, 1993

4071	FIZIOLOGIJA BILJA	2+2	2+3
------	-------------------	-----	-----

Primanje i provođenje vode. Pasivno i aktivno primanje mineralnih tvari (značenje Nernstovog potencijala i Goldmanova jednadžba). Kinetička anali transportnih procesa. Deficit kisika u tlu, funkcionalne poremetnje, načini povrede i funkcionalne adaptacije. Asimilacijska redukcija nitrata i sulfata, fiksacija molekularnog dušika. Fotosinteza. Dodatni mehanizmi vezanja CO₂ kod C4 tipa biljaka i tustika (*Crassulaceae*). Provođenje asimilata. Kemoautotrofna i heterotrofna ishrana. Simbioze. Fotorepiracija. Biološka oksidacija i stvaranje energije (glioksilatni ciklus) i vrenja. Biljni pigmenti. I i intercelularna (fitohormoni) regulacija rasteanja i razvitka. Biološki ritmovi. Fotoperiodizam i indukcija stvaranja cvijeta. Stvaranje i zrioba plodova. Tur Gibanja.

- Bidwell, R. S.: Plant Physiology. Macmillan Publ. Co., New York. 1979
- Denffer, D. i Ziegler, H.: Botanika (Morfolologija i fiziologija). Školska knjiga, Zagreb. 1982
- Dubravec, K. D. i Regula, I.: Fiziologija bilja. Školska knjiga, Zagreb. 1995
- Hess, D.: Plant Physiology. Springer-Verlag, Berlin. 1975
- Lea, P. J. & Leegood, R. C.: Plant Biochemistry and Molecular biology. J. Willey and Sons, New York. 1995
- Mohr, H., Schopfer, P.: Plant Physiology. Springer Verlag, Berlin. 1995
- Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology. Third Edition. Sinauer Associates, Inc. Publ., Sunderland, Massachusetts. 2002
- PRAKTIKUM: Dokazivanje nekih kationa i organskih aniona u stanicama i tkivima. Kvalitativno i kvantitativno određivanje C-hidrata. Djelovanje amil fosforilaze i katalaze in vitro. Djelovanje glikozidaza u razgradnji cijanogenih glikozida. Transpiracija, otvorenost puči. Osmotski potencijal i njegovo određivanje u stanicama. Fotosinteza. Vrenja. Dišni kvocijent. Indukcija amilaze gibberelinom. Gibanja.
- Regula, I., Pevalek-Kozlina, B., Vidaković-Cifrek, Ž. i Jelenčić, B.: Praktikum iz fiziologije bilja. Interna skripta, PMF, 1996

4073	FIZIOLOGIJA BILJA	2+2	2+3
------	-------------------	-----	-----

Biljna stanica – građa i funkcija stanične stijenke, vakuole i plastida. Energija i enzimi. Primanje, provođenje i izlučivanje vode. Mineralna prehrana - primanje, provođenje i asimilacija mineralnih tvari. Acidoofilne, vapnenačke i halofilne biljke. Mesojedne biljke. Fotosintetski pigmenti. Fotosinteza bakti alga i biljaka. Fotorepiracija. Dodatni mehanizmi vezanja CO₂ kod C4 i CAM tipa biljaka. Kemoautotrofna i heterotrofna prehrana. Simbioza. Mikoriz Parazitizam. Prijenos asimilata. Aerobno i anaerobno disanje. Glioksilatni ciklus i glukoneogeneza. Biosinteza i metabolizam proteina i lipida. Regulac staničnoj izmjeni tvari. Regulatori rasta. Fiziološki procesi pri sazrijevanju plodova. Sekundarni metaboliti. Fiziologija gibanja.

- Buchanan, B., Grisse, W., Jones, R. L.: Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists. Rockville, Maryl 2002
- Dubravec, K. D., Regula, I.: Fiziologija bilja. Školska knjiga, Zagreb. 1995
- Lea, P. J., Leegood, R. C.: Plant Biochemistry and Molecular Biology. J. Willey and Sons, New York. 1995
- Mohr, H., Schopfer, P.: Plant Physiology. Springer Verlag, Berlin. 1995
- Pevalek-Kozlina, B.: Fiziologija bilja. Profil International, Zagreb. 2003
- Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F., Bresinsky, A.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Gustav Fischer, Stuttgart. 1988
- Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts. 2002
- PRAKTIKUM: Građa i funkcija biljne stanice – promatranje mikroskopom, bojanje stanica, organela i stanične stijenke. Dokazivanje nekih kationa, an i organskih kiselina u biljnim stanicama i tkivima. Kvalitativno i kvantitativno određivanje ugljikohidrata. Dokazivanje proteina i sekundarnih produkata biljnim tkivima. Određivanje osmotskog potencijala u stanicama. Primanje, provođenje i izlučivanje vode: korijenov tlak, transpiracijski usis, transpira gutacija. Određivanje otvorenosti puči. Određivanje aktivnosti enzima amilaze, saharaze, fosforilaze, katalaze, lipaze, polifenoloksidaze, glikozidaze Određivanje stope fotosinteze. Ekstrakcija fotosintetskih pigmenta, razdvajanje kromatografijom i spektrofotometrijsko određivanje. Dokazivanje šk u listovima. Određivanje intenziteta disanja i dišnog kvocijenta, model dišnog lanca. Alkoholino vrenje. Djelovanje gibberelina i etilena. Transformacija b stanica agrobakterijom. Gibanja.
- I. Regula, B. Pevalek-Kozlina, Ž. Vidaković-Cifrek, B. Jelenčić: Praktikum iz fiziologije bilja. Interna skripta PMF, 2003

4075	FIZIOLOGIJA BILJA	2+2	2+3
------	-------------------	-----	-----

Energija i enzimi. Primanje, provođenje i izlučivanje vode. Mineralne tvari: primanje i asimilacija. Mikoriza. Fotosinteza: primarne i sekundarne reak

provođenje asimilata. Fotorespiracija, C₄ CAM biljke. Metabolizam ugljikohidrata. Parazitske i mesojedne biljke. Aerobno i anaerobno disanje. Biosin i metabolizam lipida i proteina. Regulacije u izmjeni tvari. Rast i diferencijacija biljnih stanica. Regulatori rasta: auksini, giberelini, citokinini, eti apscizinska kiselina – metabolizam i djelovanje. Učinci temperature i svjetlosti na rast i razvitak biljaka. Fitokromi i fotomorfogeneza. Dnevni ritm Dormancija. Starenje i uganjanje. Kontrola cvjetanja. Sekundarne biljne tvari. Fiziologija gibanja. Fiziologija stresa.

- Buchanan, B., Grissem, W. & Jones, R. L.: Biochemistry and Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons. 2002
- Mohr, H. & Schopfer, P.: Plant Physiology. Springer Verlag, Berlin. 1995
- Pevalak-Kozlina, B.: Fiziologija bilja. Sveučilišni udžbenik. Profil International, Zagreb. 2003
- Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F. & Bresinsky, A.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Gustav Fischer, Stuttgart. 1998
- Stryer, L.: Biokemija. Školska knjiga, Zagreb. 1991
- Taiz, L. & Zeiger, E.: Plant Physiology. Sinauer Ass. Inc. Sunderland, Massachusetts. 2002

PRAKTIKUM: Dokazivanje prisutnosti pojedinih kationa, aniona i organskih kiselina u biljnim stanicama i tkivima. Kvalitativno i kvantitativno određivanje ugljikohidrata. Djelovanje enzima amilaze, saharaze, katalaze, polifenoloksidaze i glikozidaze. Primanje, provođenje i izlučivanje vode: transpiracijski korijenov tlak, transpiracija, gutacija. Određivanje otvorenosti puči. Plazmoliza i deplazmoliza. Određivanje osmotskog potencijala u stanicama. Određivanje intenziteta fotosinteze. Ekstrakcija fotosintetskih pigmenta, razdvajanje kromatografijom i spektrofotometrijsko određivanje. Dokazivanje škroba u listovima. Određivanje intenziteta disanja i dišnog kvocijenta. Alkoholo vrenje. Dokazivanje proteina i sekundarnih produkata u biljnim tkiv Transformacija biljnih stanica. Djelovanje giberelina i etilena. Gibanja.

- Regula, I., Pevalak-Kozlina, B., Vidaković-Cifrek, Ž. i Jelenčić, B.: Praktikum iz fiziologije bilja. Interna skripta, PMF, 2003

4077	FIZIOLOGIJA BILJA	2+2	2+3
------	-------------------	-----	-----

Energetika i regulacija izmjene tvari u biljnim stanicama. Primanje i provođenje vode u biljci. Izlučivanje vode: transpiracija i gutacija. Primanje, provod i asimilacija mineralnih tvari. Prijenos otopljenih tvari. Simbiotska fiksacija dušika. Mikoriza. Kemoautotrofna i heterotrofna prehrana. Fotosinteza: primarne i sekundarne reakcije, fiziološko i ekološko značenje. Fotorespiracija. C₄ biljke i biljke s dnevnim kiselinim ritmom. Prijenos asimilata. Parazitske i mesojedne biljke. Biološka oksidacija i anaerobno disanje. Biosinteza i metabolizam ugljikohidrata, lipida i proteina. Sekundarne biljne t Regulacije u staničnoj izmjeni tvari. Stanični mehanizmi rasta i morfogeneze. Rast i diferencijacija biljnih stanica. Metabolizam i fiziološki učinci regulata: auksini, giberelini, citokinini, etilen i apscizinska kiselina. Djelovanje okolišnih čimbenika na rast i razvitak biljaka: temperatura i svjetlost. Fitokr fotomorfogeneza. Dnevni ritmovi. Dormancija, starenje i uganjanje. Kontrola cvjetanja. Fiziologija gibanja. Fiziologija stresa.

- Buchanan, B., Grissem, W. & Jones, R. L.: Biochemistry and Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons. 2002
- Mohr, H. & Schopfer, P.: Plant Physiology. Springer Verlag, Berlin. 1995
- Pevalak-Kozlina, B.: Fiziologija bilja. Sveučilišni udžbenik. Profil International, Zagreb. 2003
- Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F. & Bresinsky, A. : Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Gustav Fischer, Stuttgart. 1998
- Stryer, L.: Biokemija. Školska knjiga, Zagreb. 1991
- Taiz, L. & Zeiger, E.: Plant Physiology. Sinauer Ass. Inc. Sunderland, Massachusetts. 2002

PRAKTIKUM: Dokazivanje prisutnosti pojedinih kationa, aniona i organskih kiselina u biljnim stanicama i tkivima. Kvalitativno i kvantitativno određivanje ugljikohidrata. Djelovanje enzima amilaze, saharaze, katalaze, polifenoloksidaze i glikozidaze. Primanje, provođenje i izlučivanje vode: transpiracijski korijenov tlak, transpiracija, gutacija. Određivanje otvorenosti puči. Plazmoliza i deplazmoliza. Određivanje osmotskog potencijala u stanicama. Određivanje intenziteta fotosinteze. Ekstrakcija fotosintetskih pigmenta, razdvajanje kromatografijom i spektrofotometrijsko određivanje. Dokazivan škroba u listovima. Određivanje intenziteta disanja i dišnog kvocijenta. Alkoholo vrenje. Dokazivanje proteina i sekundarnih produkata u biljnim tkiv Transformacija biljnih stanica. Djelovanje giberelina i etilena. Gibanja.

- Regula, I., Pevalak-Kozlina, B., Vidaković-Cifrek, Ž. i Jelenčić, B.: Praktikum iz fiziologije bilja. Interna skripta, PMF, 2003

4079	GENETIČKO INŽENJERSTVO U BIOTEHNOLOGIJI	1+2	1+2
------	---	-----	-----

Temeljni pojmovi i spoznaje u radu s rekombinantnom DNA, definicije, vektori (plazmidni, virusni), kimerne molekule. Enzimi u genetičkom inženjerski restrikcijski (klasifikacija, osobine, nazivlje) i drugi (ligaze, alkalna proteaza, DNA polimeraze, S1- nukleaza, egzonukleaza, transferaze i dr.) koji se ko u spajanju DNA molekula *in vitro*. Osnovna svojstva vektora neophodna za genetičko inženjerstvo, spajanje nizova i spona za povezivanje (adapter spajalice, homopolimeri). Metode unošenja kimeranih molekula u stanice domaćina. Načini otkrivanja rekombinanta u populaciji (genetičke, imunokemijske, hibridizacijske, rekombinacijske) i osnovni primjeri. Plazmidni (pBR322, pUC-serija i dr.), virusni (lambda i derivati, M13) i ekspresni vektori, kozmidi i fazmidi. Biblioteka gena i strategija kloniranja. Kloniranje u prokariota, eukariotskih mikroorganizama, biljaka (Ti-plazmidi, CaMV) i organizama. Mikroinjektiranje u oocite, oplodena jaja i dobivanje transgenih organizama. Primjeri dobivanja različitih proizvoda pomoću rDNA tehnol u mikroorganizama, biljaka i životinja.

- Old, R.W. i Primrose, S.B.: Principles of gene manipulation. Blackwell Sci.Publication, Oxford. 1985
- Delić, V.: Genetičko inženjerstvo (osnove manipulacije genima). PMF, Skripta. 1997

PRAKTIKUM: Seminari uključuju (pojedinačnu) obradu određenih područja molekularne biologije koji koriste genetičko inženjerstvo ili suvremene spoznaje iz molekularne biologije od šireg interesa za struku molekularnu biologiju. Obraduju se različita područja biologije (mikrobne, biljne, animaln osnovne i proširene literature i prikazuju u obliku seminara.

4081	GENETIKA	2+2	2+2
------	----------	-----	-----

Područja genetike i razine istraživanja. Mendel i ideja o genu. Nasljeđivanje po Mendelu. Kromosomska teorija nasljeđivanja. Kromosomska osnova rekombinaciji. Spolni kromosomi i spolom vezano nasljeđivanje. Regulacija ekspresije X-vezanih gena u drozofile i ljudi. Citoplazmatsko nasljeđivanje Mikrobn modeli: genetika bakterija i virusa. Molekularna osnova nasljeđivanja. Od gena do bjelančevina. Mutacije gena i DNA popravak. Organizac kromosoma. Konceptija eukariotskog gena. Kromosomske mutacije.Regulacija aktivnosti gena. Kloniranje stanica i organizama. Genetičko inženjer: Primjena DNA tehnologije. Geni u populacijama. Prirodna selekcija i porijeklo vrste. Selekcija nametnuta od ljudi.

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.: Molecular biology of the cell. Garland Publishing, Inc. London. 1994
- Jones, R.N., Karp, A.: Introducing genetics. John Murray Ltd, London. 1993
- Inoue Shinya: The cell. U: Biology, N.Y. Cambell (ed.). The Benjamin Cummings Publishing Company, Menlo Park, California, pp 108-22. 1996
- Satcher David: The gene. U: Biology, N.Y. Cambell (ed.). The Benjamin Cummings Publishing Company, Menlo Park, California, pp 362-482. 19: 1996
- Rathwell N.V.: Understanding genetics - a molecular approach. Wiley-Liss, New York. 1993
- Tamarin R.H.: Principles of Genetics. WCB Publishers, Oxford. 1993

PRAKTIKUM: Ponavljanje mitoze i mejoze, gametogeneza. Monohibridno i dihibridno križanje, izrada osobne karte nekih osobina. Primjena Hi-kvac testa. Određivanje krvnih grupa i Rh faktora. Životni ciklus, uzgoj i izrada genske karte vinske mušice. Određivanje spola: pregledom mejoze mužjak skakavca i spolnog kromatina (Barr-ovo tijelo). Nasljeđivanje spolno vezanih gena, izrada rodoslovlja. Majčinski učinak, plazmidi i "infektivne čestice Kartiranje bakterijskog kromosoma rješavanjem zadanih problema. Odabir genotipova auksotrofnih sojeva bakterija i mutanata otpornih na antibiotik tehnikom direktnih otisaka (Replica plating). Rješavanje problema vezanih uz promjene u čitanju genetičke šifre. Rješavanje problema vezanih uz mutacije u lac-operonu i komplementacijski testovi. Izrada humanog kariotipa, tehnike C- i G-oprugavanja. Poliploidija, aneuploidija i složene translok u nekih biljnih vrsta. Inducirane mutacije, Allium-test. Analiza varijance u Hardy-Weinbergova jednadžba u populacijskoj genetici.

- Jones, R.N., Rickards, G.K.: Practical genetics. John Wiley & Sons, Chischester. 1992
- Papeš, D., Pavlica, M., Besendorfer, V.: Praktikum iz genetike. Interna skripta. 1995
- Stansfield, W.D.: Theory and problems of genetics. Schaum's Outline Series, McGraw-Hill Book Company, New York. 1996

4082	GENETIKA	2+2	2+2
------	----------	-----	-----

Područja genetike i razine istraživanja. Mendel i ideja o genu. Nasljeđivanje po Mendelu. Kromosomska teorija nasljeđivanja. Spol i nasljeđivanje. Sp kromosomi. Spolna i genska ravnoteža. Spolni kromosomi i determinacija spola. Vezani geni i rekombinacija. Kromosomsko kartiranje. Promjene br

voda, tlo, klima. Strategije preživljavanja. Razmnožavanje. Sekundarni metabolizam biljaka. Faktori okoliša koji posebno utječu na svojstva biljaka; p salinitet, gaženje, teški metali, zagađenje atmosfere, klimatski ekstremi. Demekologija: struktura i dinamika biljnih populacija. Sinekologija: vegetacij individualistički i organizmički koncept vegetacije, kartiranje vegetacije, direktna i indirektna gradijent analiza.

- Crawley M. (ed.): Plant Ecology. Blackwell Science, Oxford. 1998
- Glavač V.: Uvod u globalnu ekologiju. Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb. 1999
- Schroeder F.-G.: Lehrbuch der Pflanzengeographie, Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden. 1998
- Tivy J.: Biogeography. Longman group Ltd., Harlow. 1995
- Mägdefrau K. & Ehrendorfer: Udžbenik iz botanike. Školska Knjiga, Zagreb. 1978
- Nentwig W., Bacher S., Beierkuhnlein C., Brandl R. & Grabherr G.: Ökologie. Spektrum Akademischer Verlag, Berlin. 2004

PRAKTIKUM: Fizikalna i kemijska svojstva tla (tekstura, momentalna vlaga, retencijski kapacitet, inertna voda, kapacitet za zrak, specifična težina, klacij-karbonat, aktualni i supstitucijski kapacitet, puferska sposobnost tla), vodni režim biljaka (transpiracija, relativna transpiracija, evaporacija, vod deficit), mikroklima na staništu, uzorkovanje vegetacije, minimalni areal, florističko kartiranje, MTB mreža, vrste karata, određivanje pozicija na karti, G

4088	GEOBOTANIKA I EKOLOGIJA BILJA	2+1	2+3
------	-------------------------------	-----	-----

Pojam i zadaća geobotanike, pojam areala, kartografski prikaz areala, tipovi areala, florni elementi, florni kontrast. Flora i vegetacija tijekom geološk prošlosti, postanak današnje flore i vegetacije. Flora carstva. Raščlanjenje vegetacije na Zemlji – vegetacijske zone. Biljnogeografsko raščlanjenje Hrvatske. Ekologija kao interdisciplinarna i multidisciplinarna znanost. Autekologija: osnovni životni procesi i ekološki faktori koji utječu na njih; svjetli voda, tlo, klima. Strategije preživljavanja. Razmnožavanje. Sekundarni metabolizam biljaka. Faktori okoliša koji posebno utječu na svojstva biljaka; p salinitet, gaženje, teški metali, zagađenje atmosfere, klimatski ekstremi. Demekologija: struktura i dinamika biljnih populacija. Sinekologija: vegetacij individualistički i organizmički koncept vegetacije, kartiranje vegetacije, direktna i indirektna gradijent analiza.

- Crawley M. (ed.): Plant Ecology. Blackwell Science, Oxford. 1998
- Glavač V.: Uvod u globalnu ekologiju. Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb. 1999
- Schroeder F.-G.: Lehrbuch der Pflanzengeographie, Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden. 1998
- Tivy J.: Biogeography. Longman group Ltd., Harlow. 1995
- Mägdefrau K. & Ehrendorfer: Udžbenik iz botanike. Školska Knjiga, Zagreb. 1978
- Nentwig W., Bacher S., Beierkuhnlein C., Brandl R. & Grabherr G.: Ökologie. Spektrum Akademischer Verlag, Berlin. 2004

PRAKTIKUM: Fizikalna i kemijska svojstva tla (tekstura, momentalna vlaga, retencijski kapacitet, inertna voda, kapacitet za zrak, specifična težina, klacij-karbonat, aktualni i supstitucijski kapacitet, puferska sposobnost tla), vodni režim biljaka (transpiracija, relativna transpiracija, evaporacija, vod deficit), mikroklima na staništu, uzorkovanje vegetacije, minimalni areal, florističko kartiranje, MTB mreža, vrste karata, određivanje pozicija na karti, G

4090	GOSPODARENJE MOREM I ZAŠTITA	2+0	0+0
------	------------------------------	-----	-----

Gospodarski značajne životne zajednice Jadranskog mora. Gospodarenje obnovljivim biozaliham. Ribarstvo, školjarstvo, koraljarstvo i spužvarstvo Uzgoj morskih organizama. Očuvanje bioraznolikosti mora. Posebno zaštićena područja. Cjelovito upravljanje obalnim pojasom. Međunarodne konve i hrvatski zakoni o zaštiti prirode i okoliša. Iskorištavanje biozaliha mora u svijetu i u Hrvatskoj. Pučinski i pridneni ribolov. Marikultura u Jadranskom m Utjecaj unešenih vrsta na ekosustav mora s posebnim osvrtom na Sredozemno i Jadransko more. Značenje posebno zaštićenih područja za Jadran more. Bioraznolikost Sredozemnog mora i Jadranskog mora i njena aktivna zaštita.

- Cognetti, G., Cognetti, G.: Inquinamenti e protezione del mare. Calderini Bologna. 1992
- Levinton, J. S.: Marine Biology. Function, Biodiversity, Ecology, Oxford University Press New York. 1995
- Gubbay, S.: Marine Protected Areas. Principles and techniques for management. Chapman & Hall London. 1995
- Lončarić-Horvat, O. i sur. Osnove prava okoliša. Organizator Zagreb. 1997
- Fontaubert, A. Ch., Downes, D. R.: Biodiversity in the Sea. Implementing the Convention on Biological Diversity in Marine and Coastal Habitats. I Gland & Cambridge. 1996

4091	HISTOLOGIJA ŽIVOTINJA	0+0	2+2
------	-----------------------	-----	-----

Uvod u mikroskopsku građu tkiva i organa. Epitelna i vezivna tkiva. Mišićno i živčano tkivo. Krvotvorni i limfni organi. Krvožilni sustav, građa arterija, i kapilara. Stanice krvi. Probavni sustav: građa probavne cijevi i probavnih žlijezda. Dišni sustav: građa provodnog i respiratornog dijela. Funkcional građa bubrega. Endokrine žlijezde i difuzni neuroendokrini sustav.

- Junquiera, L.C., Carneiro J.L.C., O'Kelley R.: Osnove histologije, Školska knjiga, Zagreb 1995
- PRAKTIKUM: Mikroskopiranje histoloških preparata životinjskih tkiva i organa. Pokrovni i žljezdani epitel. Mezenhim i vezivo tkivo. Hrskavica i kost. Mišićno (glatko, skeletno i srčano) tkivo. Živčano tkivo: mali mozak, kralježnična moždina, periferni živac. Građa krvnih žila i kapilara, stanice krvi. Li organi (timus, slezena, limfni čvor). Probavni cjevasti organi (jednjak, želudac, tanko i debelo crijevo) i probavne žlijezde (jetra i gušterača). Dišni su (dušnik i pluća). Mokraćni sustav (bubreg - građa nefrona). Endokrine žlijezde (hipofiza, štitna i nadbubrežna žlijezda).

4093	HORTIKULTURA	0+0	2+2
------	--------------	-----	-----

Pomažala pri uzgoju bilja (oruđa, posude, substrati za uzgoj, sredstva za zaštitu bilja, gnojiva, kljalista, staklenici, rasadnici). Načini razmnožavanja - vegetativno (dijeljenje, reznice, povaljenice, grebenice, vriježe, rasplodna tjelešca, kultura tkiva) i generativno (morfološka i fiziološka svojstva sjemenaka, metode pospješivanja kljavosti, sjetva). Upoznavanje uresnog bilja (sobnoga, lukovičastog, jednolitnica, trajnica, drveća i grmlja). Osniv i njega travnjaka. Vodene površine u vrtu.

- P. Parey Verlag Krüssmann, G.: Handbuch der Nadelgehölze. P. Parey Verlag 1983
- PRAKTIKUM: Vegetativno razmnožavanje (dijeljenje, reznice, cijepljenje). Sjetva. Pikiranje. Presađivanje i dijeljenje lončanica. Dijeljenje trajnica. Obrezivanje grmlja. Sadnja drveća i grmlja. Osnivanje travnjaka (obrada i priprema tla). Upoznavanje dekorativnog bilja u Botaničkom vrtu.
- Graham, J.: Planiranje i uređenje vrta. Mladinska knjiga, Zagreb 1988
 - Kohlein, F.: Pflanzen vermehren leicht gemacht. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 1974

4095	IMUNOKOMPETENTNOST I TRANSPLANTACIJA	1+2	0+0
------	--------------------------------------	-----	-----

Glavni sustav tkivne podudarnosti HLA. H-2. Otkriće glavnog sustava podudarnosti. Transplantacija u miševa. Kongenični sojevi miševa. Serološke studije u ljudi. Struktura molekula MHC, razreda I i razreda II. Genomska organizacija sustava MHC. Geni HLA razreda I. Geni HLA razreda II. Ekspresija i regulacija ekspresija molekula HLA. Biosinteza molekula HLA. Nazivlje sustava HLA. Polimorfizam sustava HLA. Polimorfizam sustava HLA. Neravnoteža udruživanja gena H Povezanost gena HLA i bolesti. Transplantacija tkiva i organa - primjena. Mikrosateliti unutar regije HLA: opis, karakteristike, uloga i primjena.

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., Pober, J. S.: Cellular and Molecular Immunology, Saunders Company, New York; 1994
 - Roitt, I., Brostoff, J., Male D.: Immunology, Gower Medical Publishing, London, 1996
 - Foissac, A., Chambon-Thomsen A.: Microsatellites in the HLA region: an overview, Tissie Antigens 1998
- PRAKTIKUM: Separacija krvi i izdvajanje limfocita. Test mikrolimfocitotoksičnosti. Križna reakcija. Skrining seruma anti HLA. Miješana kultura limfoc Detekcija alela mikrosatelitskih lokusa. Obilazak transplantacijskih centara (bubreg, koštana srž, sce).

4097	IMUNOLOGIJA	1+2	1+2
------	-------------	-----	-----

Cilj predmeta jest prenijeti najnovije spoznaje o ulozi imunološkog sustava u održavanju integriteta jedinice ističući posebice organizacijske principe imunoloških zbivanja, molekularne mehanizme aktivacije imunološkog sustava, kao i genetske mehanizme regulacije imunološke obrane od tuđeg i promijenjenog vlastitog te uloge sustava gena tkivne podudarnosti u imunološkoj reakciji. Predavanja: Povijest imunološke misli. Anatomija i stanice imunološkog sustava. Razvatak limfocita T i B. Molekule imunološkog prepoznavanja. Antigeni i imunogeničnost. Specifičnost pamćenja i tolerantno: Humoralna i stanična imunološka reakcija. Protutijela, narav i građa. Raznolikosti protutijelne strukture. Rekombinacija gena za protutijela. Antigeets

receptor limfocita T. Antigen / MHC prepoznavanje. Molekule glavnog sustava tkivne snošljivosti (razred I i II). Interakcije imunološki aktivnih stanica limfocita. Sustav komplementa. Imunost u obrani od bolesti: Imunost protiv mikroorganizama. Imunost i transplantacija tkiva. Imunost protiv tumora. Samotolerantnost i autoimunost. Imunom reakcijom posredovano oštećenje tkiva. Kongenitalne i stečene imunodeficijencije.

- Andreis I., Čulo F., Marušić M., Taradi M.: Imunologija, Medicinska naklada, Zagreb, 1988.
- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., Pober J. S.: Cellular and molecular immunology, Second edition. Saunders College Publishing, London, 1994
- Naglič, T., Hajsig, D.: Veterinarska imunologija, Školska knjiga, Zagreb, 1993
- Časopis: Immunology Today, Elsevier Science Ins. mjesečnjak.

PRAKTIKUM: Pristup pokusnim životinjama, rad s njima, te topografija limfatičkih organa i pokusnih životinja, priprema i brojanje suspenzije stanica uočenje i praćenje kretanja antigena u tijelu. Dokazivanje intraperitonealnih makrofaga. Transplantacija kože, reakcija domaćina protiv transplanta Test citotoksičnosti. Sintetizacija humoralnih protutijela (PFC). Kultura limfocita, stimulacija poliklonskim mitogenima. Suradnja limfocita T i B.

4099	IMUNOLOGIJA I IMUNOGENETIKA	1+2	1+2
------	-----------------------------	-----	-----

Temeljne značajke imunološkog odgovora. Stanice i tkiva u imunološkom sustavu. Specifičnost limfocita i aktivacija. Antitijela i antigeni. Sazrijevanje limfocita T i B. Imunoglobulini. Glavni sustav tkivne podudarnosti. Prerada antigena. Molekularni temej prepoznavanja-jednstruko i dvostruko prepoznavanje. Sazrijevanje stanica T i B. Timus. Regulacija imunološkog odgovora. Citokini. Efektorski mehanizmi stanica T i B. Komplement. Imu na mikroorganizme. Odgovor na strane presadke. Makrofagi. Tumorska imunologija. Tolerancija vlastitog. Kongenitivne i stečene imunodeficijencije Stanični receptori. CD molekule.

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., Pober, J. S. : Cellular and Molecular Immunology, Saunders Co. 1994
- Roitt, I. Brostoff, J., Male, D.: Immunology, Gower Medical Publishing, London, 1996

PRAKTIKUM: Topografija imunološkog sustava. Unos antigena. Transplatacijska reakcija. Testovi antigene stimulacije. Imunostimulacija.

Imunospresija. PFC-test. Određivanje tkivnih i leucocitnih antigena. Otkrivanje homozigota i heterozigota nepoznatih gena. Cross-over. Imunogeni i bolesti. Primjena imunogena u sudskoj medicini.

4101	KOMPARATIVNA IMUNOLOGIJA	0+0	2+1
------	--------------------------	-----	-----

Evolucija imunološkog sustava. Imunociti. Hematociti. Imunopotencijali bezkralježnjaka i kralježnjaka. Pojava stanične i celularne imunosti. Limfociti limfocita B. Karakteristike obrambenog sustava u protostomija i deuterostomija. Morfologija limfatičkih tkiva nižih kralježnjaka. Imunološke reakcije u vodozemaca, gmzova, ptica i sisavaca. Evolucija limfocita T i B. Klase imunoglobulina u nižih kralježnjaka.

- Turner R. J.: Immunology- a comparative approach, J Wiley & Sons, Chichester, 1994

PRAKTIKUM: Test na nespecifične mitogene. Uloga fagocitnih stanica. Hemociti i obrana od stranog. Specifična i nespecifična memorija. Primarn sekundarne reakcije na antigene. Evolucija limfatičkog tkiva u kralježnjaka. Evolucija stanica T i B i klasa imunoglobulina.

4103	KORMOFITA	2+2	2+2
------	-----------	-----	-----

Sistematika, taksonomija i nomenklatura. Metode proučavanja kormofita. Pregled glavnih skupina kormofita: Bryophyta, Pteridophyta i Spermatophyta Upoznavanje njihovih bitnih obilježja, filogenetskih odnosa i najvažnijih predstavnika. Glavni predstavnici hrvatske flore.

- Mädeffrau, K., Ehrendorfer, F.: Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1978
- Dahlgren, G.: Systematische Botanik. Springer Verlag, Berlin 1987
- Martensen, H. O., Probst, W.: Farn - und Samenpflanzen in Europa. Gustav Fischer Verl., Stuttgart 1990

PRAKTIKUM: Upoznavanje građe vegetativnih i generativnih organa kormofita na posebno izabranim predstavnicima mahovina, papratnjača i sjemenjača. Determinacija biljnih vrsta papratnjača i sjemenjača.

- Domac, R.: Flora Hrvatske - Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb, 1994

4104	KORMOFITA	2+2	2+2
------	-----------	-----	-----

Sistematika mahovnjača, papratnjača i sjemenjača kao predstavnika podcarstva Cormobionta (kormofita, stablašice ili više biljke). Upoznavanje tipičnih predstavnika hrvatske flore s naglaskom na endemičnim, ugroženim i zaštićenim svojatama. Ekonomska, medicinska, civilizacijska i ekološka važnost pojedinih skupina i svojti. Istanjanje onih primjera koji su instruktivni za provođenje nastave biologije u osnovnim i srednjim školama.

- Mädeffrau K, Ehrendorfer F.: Udžbenik botanike za visoke škole. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1984
- Pavlečić Z.: Cormobionta - Interna skripta, PMF, 1997
- Raven P. H., Evert R. F., Eichhorn S. E.: Biology of plants. W H Freeman & Co., New York, 1999
- Liber Z.: Predavanja iz Kormofita (dvosemestralni kolegij/ (CD izdanje) 2003

PRAKTIKUM: Determinacija, taksonomija i nomenklatura. Analiza najtipičnijih porodica pojedinih nadređenih skupina. Upoznavanje tipičnih predstavnika hrvatske flore i načina njihove primjene u nastavi biologije u osnovnim i srednjim školama. Jednostavne metode numeričke taksonomije, izrada ključev determinaciju biljaka.

- Domac R.: Flora Hrvatske – priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb, 1994
- Nikolić T.: Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb, 1996
- URL <http://croatica.botanic.hr/praktikum/home.htm>

4105	VERTEBRATA	2+2	2+2
------	------------	-----	-----

Značajke anatomije, taksonomije i rasprostranjenje, kao i osnove biologije i ekologije sistematskih skupina kralježnjaka. Građa, sistematika i biologija Tunicata i Cephalochordata. Građa i biologija Cyclostomata. Ribe, građa i sistematika s najvažnijim predstavnicima Jadranskog mora i slatkih voda Hrvatske. Vodozemci, sistematski pregled s najvažnijim predstavnicima faune Hrvatske. Građa i raznolikost pojedinih skupina gmazova. Najznačajniji predstavnici naše faune. Značenje gmazova za razvoj viših kralježnjaka. Ptice, građa i funkcionalne prilagodbe na let. Sistematika, ponašanje i migr Orijentacija na seobama. Hrvatska kao područje rasprstranjenosti ptica. Porijeklo i filogenetski odnosi s drugim skupinama. Građa i opće značajke sisavaca. Biologija sisavaca. Sistematika s pregledom najvažnijih vrsta u fauni Hrvatske. Posebno je dan naglasak na biologiju kralježnjaka koji žive području Hrvatske, a koji mogu poslužiti kao primarni izvor znanja u nastavi. Ehlolokacija i orijentacija sisavaca. Populacijska dinamika, seobe, ishrar zadržati život. Metode istraživanja kralježnjaka.

- B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio, Sveučilište u Zagrebu, 1973.
- P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres II. Masson, Paris, 1976.
- P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres III. Masson, Paris, 1976.
- J.Z. Young, The Life of Vertebrates, Clarendon Press, Oxford, 1985.
- F.H. Pough, J.B. Heiser, W.M. Mc Farland, Vertebrate life, Prentice Hall International Editions, 1998.

PRAKTIKUM: Na praktikumu se upoznae s osnovama morfologije i komparativne anatomije pojedinih predstavnika svitkoglavaca, kruznousta, riba hrskavičnjača i koštunjača, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca. Praktikum daje uvod u opće principe određivanja i istraživanja faune naših kralježnjaka. U praktikumu se obrađuje: Građa plaštenjaka - Tunicata - (Phallusia, Salpa, Doliolum). Građa svitkoglavaca - Cephalochordata - (Branchiostoma lanceolatum). Građa kruznousta - Cyclostomata - (Lampetra planeri). Građa riba Chondrichthyes - (Scyliorhynchus canaliculus). Građa Osteichthyes - (Perca fluviatilis). Određivanje vodozemaca i gmazova. Građa ptica - Aves (Columba livia). Određivanje ptica. Građa sisavaca - Mammalia - (Rattus norvegicus). Određivanje sisavaca. Izrada preparata svitkovaca. Metode istraživanja kralježnjaka.

- B.Đulić, Zoologija vertebrata. I dio, Sveučilište u Zagrebu, 1973.
- P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres II. Masson, Paris, 1976.
- P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres III. Masson, Paris, 1976.
- J.Z. Young, The Life of Vertebrates, Clarendon Press, Oxford, 1985.

- F.H. Pough, J.B. Heiser, W.M. Mc Farland, Vertebrate life, Prentice Hall International Editions, 1998.

4106	VERTEBRATA	2+2	2+2
------	------------	-----	-----

Opće značajke anatomije, taksonomije i rasprostranjenje, kao i osnove biologije i ekologije sistematskih skupina kralježnjaka. Porijeklo i razvojni praci Chordata. Građa, sistematika i biologija Tunicata i Cephalochordata. Građa i biologija Cyclostomata. Ribe, građa i sistematika s najvažnijim predstavnicima Jadranskog mora i slatkih voda Hrvatske. Ekonomsko značenje riba. Vodozemci, sistematski pregled s predstavnicima faune Hrvatske Međusobni filogenetski odnosi izumrlih i recentnih skupina, te teorije prelaska kralježnjaka iz vode na kopno. Građa i raznolikost pojedinih skupina gmazova. Predstavnici naše faune. Značenje gmazova za razvoj viših kralježnjaka. Ptice, građa i funkcionalne prilagodbe na let. Sistematika i adaptirajućija. Ponašanje imigracije. Orijentacija na seobama. Praktično značenje ptica. Hrvatska kao područje rasprostranjenosti ptica. Porijeklo i filogenetika s drugim skupinama. Građa i opće značajke sisavaca. Osobitosti građe vodenih Mammalia. Biologija sisavaca. Sistematika s pregledom najvažnijih vrsta u fauni Hrvatske. Posebno je dan naglasak na biologiju kralježnjaka koji žive na području Hrvatske. Eholokacija i orijentacija. Populacijska dinamika, ishrana i društveni život. Metode istraživanja kralježnjaka.

- B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio, Sveučilište u Zagrebu, 1973.
- P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres II. Masson, Paris, 1976.
- P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres III. Masson, Paris, 1976.
- J.Z. Young, The Life of Vertebrates, Clarendon Press, Oxford, 1985.

PRAKTIKUM: Na praktikumu se upoznae s osnovama morfologije i komparativne anatomije pojedinih predstavnika svitkoglavaca, kružnosta, riba hrskavičnjaka i koštunjača, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca. Praktikum daje uvod u opće principe određivanja i istraživanja faune naših kralježnjaka. U praktikumu se obrađuje: Građa plaštenjaka - Tunicata - (Phallusia, Salpa, Doliolum). Građa svitkoglavaca - Cephalochordata - (*Branchiostoma lanceolatum*). Građa kružnosta - Cyclostomata - (*Lampetra planeri*). Građa riba Chondrichthyes - (*Scyliorhynchus caniculus*). Građa Osteichthyes - (*Perca fluviatilis*). Određivanje slatkovodnih i morskih vrsta riba. Građa vodozemaca - Amphibia - (*Rana ridibunda*). Građa gmazova - Reptilia - (*Lacerta agilis*). Određivanje vodozemaca i gmazova. Građa ptica - Aves (*Columba livia*). Određivanje ptica. Građa sisavaca - Mammalia - (*Rattus norvegicus*). Određivanje sisavaca. Izrada preparata svitkovca. Metode istraživanja kralježnjaka.

- B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio, Sveučilište u Zagrebu, 1973.
- P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres II. Masson, Paris, 1976.
- P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres III. Masson, Paris, 1976.
- J.Z. Young, The Life of Vertebrates, Clarendon Press, Oxford, 1985.
- F.H. Pough, J.B. Heiser, W.M. Mc Farland, Vertebrate life, Prentice Hall International Editions, 1998.

4107	KULTURA ANIMALNIH STANICA	1+2	0+0
------	---------------------------	-----	-----

Tehnike kultiviranja ljudskih i životinjskih stanica i tkiva za korištenje istraživanja i razumijevanja rasta, razvoja i diferencijacije višestaničnih organizama. Uspostava početnih kultura iz eksplantata i rast stanica. Osobine kratkoživućih i beskonačni kultura. Sastav medija i seruma, važnost faktora rasta, osobine receptora, prijenos signala i drugi glasnici, rani i kasni geni. Osobine asinkrone i sinkrone populacije, metode sinkronizacije stanica i određivanje trajanja faza rasta. Sintaza makromolekula u pojedinim fazama staničnog ciklusa. Klonalni rast i preživljenje stanica, diferencijacija, tvori kojima se p diferencijacija. Hibridizacija stanica i transfekcija DNA, transformacija i osobine transformiranih stanica. Mehanizam diobe stanica i kontrola staničnog ciklusa, ciklini i ciklin ovisne kinaze, proto-onkogeni i tumor-supresor geni uključeni u diobu stanica. Virusi u nadzoru diobe.

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.D.: Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, Inc. London. 1994
- Watson, J.D., Hopkins, N.H., Roberts, J.W., Steitz, J.A., Weiner, A.M.: Molecular Biology of the Gene. The Benjamin/Cummings Publ. Comp. Inc., Menlo Park, Calif., 4th ed. (pogl. 25, 26, 27). 1987
- Darnell, J., Lodish, H., Baltimore, D.: Molecular Cell Biology. Scientific American Books, 1986
- Ikić D., Pavelić D., Spaventi R. i sur. (Ured.): Onkogeni i faktori rasta, Globus, Zagreb. 1989

PRAKTIKUM: Krivulja rasta (određivanje broja stanica). Tripsinizacija. Početna kultura stanica izolirana iz eksplantata. Sinkronizacija stanica metod mitotske selekcije. Inhibicija sinteze DNA u stanicama. Kočenje rasta stanica u prisustvu adriamicina. Kočenje rasta kolonija stanica u prisustvu adriamicina.

- Ban J., Cerovac Ž.: Praktikum iz kulture animalnih stanica (interna skripta) - Zagreb. 1997
- Doyle, A., Griffiths, J.B., Newell, D.G.: Cell and Tissue Culture - Laboratory procedures. J. Wiley and sons, Chichester. 1995
- Freshney, R.I.: Culture of animal cells: A manual of basic techniques. A.R. Liss Inc., New York. 1987
- Crowe, R., H. Ozer, D. Rifkin: Experiments with normal and transformed cells. A laboratory manual for working with cells in culture. Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, NY. 1978

4109	LIMNOLOGIJA	2+2	0+0
------	-------------	-----	-----

Položaj i povijesni razvoj limnologije u sustavu prirodnih znanosti. Kruženje vode na Zemlji i klasifikacija voda na kopnu. Fizikalne karakteristike vod fizikalni odnosi u tekućicama i stajaćicama. Kruženje materije i protjecanje energije kroz vodene ekosustave. Biocenoze i metode njihove klasifikacije tekućicama i stajaćicama. Strukturne i funkcionalne karakteristike cenoza u zavisnosti s ekološkim čimbenicima. Energetski odnosi u vodenim ekosustavima. Primarna i sekundarna produkcija. Trofičke kategorije konzumenata i hranidbeni lanci u planktonu i bentosu voda na kopnu.

- Schwoerbel, J., Einführung in die Limnologie. G. Fischer Verlag, Stuttgart. 1971
- Goldman, C.R. & Horne, A.J.: Limnology. McGraw-Hill International Book Company, Hamburg. 1983
- Odum, E.P.: Fundamentals of ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 1971
- Davies, B.R. & Walker, K.F.: The ecology of river systems. Monographie Biologicae, 60, Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht-Boston. 1986

PRAKTIKUM: Metode istraživanja u limnologiji. Terenski i laboratorijski postupci mjerenja fizičko-kemijskih parametara u tekućicama i stajaćicama. Analitičke metode mjerenja metaboličkih plinova otopljenih u vodi, mineralnih soli i indikatora organskih onečišćenja. Laboratorijska i terenska oprema Metode istraživanja u biocenozi slatkovodnih ekosustava (sakupljanje uzoraka bentosa i planktona, biocenotički i trofički sastav, parametri diverzitet indeksa sličnosti).

- APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. APHA, Washington. 1985
- Hellemann, H., Analytik von Oberflächengewässern. G. Thieme Verlag, Stuttgart. 1986
- Schwoerbel, J., Methoden der Hydrobiologie. Kosmos, Stuttgart. 1966

4111	BIOAKTIVNE TVARI IZ BILJAKA	0+0	1+2
------	-----------------------------	-----	-----

Područje interesa farmaceutske biologije. Pojam droga i njihovi izvori. Droge s anorganskim djelotvornim tvarima, njihov kemizam, biološki učinci i primjena. Organske kiseline, inulin i biljne sluzi, eterična ulja, biljne smole i kaučuk, tioheterozidi, fenolski heterozidi, flavonoidni heterozidi, kumarinski cijanogenetski heterozidi, kardiotonični heterozidi, saponinski heterozidi, alkaloidi.

- Steinegger, E.: Lenbruch der Pharmakognosie und Phytopharmazie. Springer Verlag, Berlin-New York-Tokyo. 1988
- Wagner, H.: Pharmazeutische Biologie, Drogen und ihre Inhaltsstoffe. Gustav Fischer Verl., Stuttgart 1988
- Harborne, J. B.: Phytochemical Methods. Chapman and Hall, London 1984
- Petričić, J.: Farmakognozija. I. dio. Skripta, Sveučilište u Zagrebu. 1983
- Kuštrak, D.: Farmakognozija. II dio. Skripta, Sveučilište u Zagrebu. 1986
- Pahlow, M.: Velika knjiga ljekovitog bilja. Cankarjeva založba Ljubljana-Zagreb. 1989

PRAKTIKUM: Izolacija i spektrofotometrijsko određivanje sadržaja nikotina u duhanu cigareta. Kvalitativna i kvantitativna analiza bioaktivnih tvari iz *Hypericum perforatum* L. Izolacija flavonoida s pomoću preparativne HPLC. Alelopatski učinci flavonoida.

- Meyer, V.R.: Praxis der Hochleistungs-Fluoridchromatographie. Otto Salle Verl. GmbH & Co., Frankfurt am Main. 1999

4113	MEHANIZMI BILJNOG RAZVITKA	2+0	1+2
------	----------------------------	-----	-----

Strukturne, morfološke, fiziološke i molekularne osnove diferencijacije, rasta i razvitka biljnog organizma. Interna i vanjska kontrola rasta. Fitohormoni njihov metabolizam. Fotomorfogeneza. Dormancija, starenje i odbacivanje. Opći i molekularni aspekti diferencijacije. Strukturni, fiziološki i biokemijski aspekti organgeze in vitro. Karakteristike kulture kalusnoga tkiva i uzorci rasta u tkivnim kulturama. Kultura stanica i protoplasta. Kultura organa. Regeneracijski putevi i princip vegetativnog razmnožavanja u uvjetima in vitro. Transformacija biljnih stanica. Somalonska varijabilnost u staničnim kulturama.

- Denffer D., Ziegler H.: Morfologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb, treće izdanje. 1991
- Jelaska S.: Kultura biljnih stanica i tkiva. Školska knjiga, Zagreb. 1994
- Taiz L., Zeiger E.: Plant Physiology, The Benjamin/Cummings Publ. Co. Inc. Redwood City Conf. 1991

PRAKTIKUM: Postavljanje kulture biljnoga tkiva *in vitro*. Obrada biljnog tkiva i specifičnosti. Priprema hranidbenih podloga i upotreba regulatora ras Supkultiviranje. Kultura meristema. Indukcija organa (izdanka, korijenja, somatskih embrija). Kultura protoplasta, bojanje fluorescentnim bojama, određivanje vijabilnosti. Kultura stanične suspenzije, određivanje stope rasta određivanjem broja stanica i volumena upakiranih stanica. Transformacija bakterijama *A. tumefaciens* i *A. rhizogenes*. Kultura antera.

- Dixon R. (Ed.): Practical approach. IRL Press Ltd, Oxford. 1985
- George E.F., Sherrington P.D.: Plant propagation by tissue culture. Exegetics Ltd., Eversley, Basinstoke, Herts. 1984
- Reinert J., Yeoman M.M.: Plant cell and tissue culture - a laboratory manual. Springer Verl., Berlin. 1982

4114	METODE ISTRAŽIVANJA NUKLEINSKIH KISELINA	1+0	0+0
------	--	-----	-----

Osnovni principi izolacije, analize i karakterizacije nukleinskih kiselina, s posebnim osvrtom na biljne, fitoplazmatske, virusne i viroidne nukleinske kise Korištenje tih metoda u detekciji i klasifikaciji biljnih patogena.

PRAKTIKUM: Izolacija nukleinskih kiselina, lančana reakcija polimerazom (PCR), ugnježđena lančana reakcija polimerazom (nested-PCR), polimorfni duljine restrikcijskih fragmenata (RFLP), replikativna virusna RNA (dsRNA), elektroforeza u agarozom i poliakrilamidnom gelu, analiza rezultata. Stus su na praktikumu podijeljeni u male grupe – najviše 6 studenata.

- Ausubel, F. M. et al. Current Protocols in Molecular Biology. John Wiley and Sons, NewYork 1994:
- Lee, I. M., Gundersen, D. E., Hammond, R. W., Davis, R. E.: Use of mycoplasma-like organism (MLO) group-specific oligonucleotide primers for nested-PCR assays to detect mixed-MLO infections in a single host plant. Phytopathology, 559-566. 1994
- Sambrook, J., Fritsch, E.F., Maniatis, T.: Molecular cloning: a laboratory manual 2nd ed. CSH Laboratory Press, Cold Spring Harbor 1989
- Škorić, D., Krajačić, M., Čurković Perica, M., Halupecki, E., Topić, J., Igrc-Barčić, J.: Cucumber mosaic Cucumovirus and associated satRNA in v species under the natural epidemic conditions of tomato lethal necrosis. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz – J Plant Dis Prote 1989

4115	METODE ISTRAŽIVANJA U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI	1+3	1+3
------	--	-----	-----

Upoznavanje studenata s metodama rada u molekularnoj biologiji.

- Miller, J.H.: Experiments in molecular genetics. Cold Spring Harbor Laboratory. Interna skripta 1972

PRAKTIKUM: Praktikum iz metoda istraživanja u molekularnoj biologiji organiziran je tako da se studenti u manjim grupama (5-7 studenata) uključuju u rad laboratorija Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, laboratorija Instituta "Ruđer Bošković" i drugih ustan gdje uče i praktično svladavaju tehnike rada u molekularnoj biologiji. Teorijska uputstva za praktičan rad dobivau na predavanjima:

4117	METODIKA NASTAVE BIOLOGIJE	2+0	2+0
------	----------------------------	-----	-----

Metodika nastave biologije i drugih znanosti. Razvoj bioloških znanosti i nastave biologije . Psihološke pretpostavke nastave. Oblici rada u nastavi (samostalni rad, rad u parovima, rad u skupini, frontalni rad). Nastavne metode (metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, metoda demonstrac metoda praktičnih radova, metoda rada s tekstom ...). Istraživačka nastava biologije. Nastavni plan i program. Nastavni sat i nastavna jedinica. Plan i analiza nastave. Pripremanje. Provjeravanje i ocjenjivanje. Prostorije. Nastavna sredstva i pomagala. Ekскурzije. Školski vrt i školski vivarij. Natjec učenika.

- De Zan, I.: Istraživačka nastava biologije. Školske novine, Zagreb. 1994
- Killermann, W.: Biologieunterricht heute - Eine moderne Fachdidaktik. Verlag Ludwig Auer, Donauwöth. 1991
- Poljak, V.: Obrada nastavnih sadržaja i stjecanja znanja. Pedagoško-književni zbor, Zagreb. 1975

4118	PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE BIOLOGIJE	0+2	0+2
------	---	-----	-----

Izbor praktičnih radova i demonstracijskih pokusa prema nastavnim sadržajima programa osnovnih i srednjih škola. Primjena praktičnih radova i demonstracijskih pokusa s obzirom na dob učenika. Socijalni oblici rada tijekom realizacije praktičnih radova i demonstracijskih pokusa.

- Bear, H.-W.: Biologische Schulerperimente. Volkseigener Verlag, Berlin, 1983.
- Füler, F.: Biologisches Praktikum. Buchner, Bamberg, 1984.
- Seunik, V.: Praktikum iz eksperimentalne nastave biologije. Sveučilište u Zagrebu, 1967.

4119	SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE BIOLOGIJE	2+0	2+0
------	---------------------------------------	-----	-----

Izlaganje seminarskih radova šireg spektra metodičko-didaktičkih tema (obrazovni, funkcionalni i odgojni zadatci tijekom realizacije programskih sadr: spoznajni procesi u nastavi, specifičnost nastavnog procesa i slično). Nakon izlaganja obavlja se rasprava unutar seminarske skupine.

- Knjige, časopisi i drugi izvori sukladni seminarskim temama.

4120	METODIČKA PRAKSA IZ BIOLOGIJE	0+0	0+2
------	-------------------------------	-----	-----

Priprema za realizaciju individualnih i javnih predavanja. Prisustvovanje uzornim predavanjima mentora. Upoznavanje studenata s ustrojem i radom ši školskom dokumentacijom. Analiza održanih individualnih i javnih predavanja studenata. Razrednik, rad s roditeljima (konzultacije, roditeljski sast) Školske i izvanškolske aktivnosti.

4121	METODOLOGIJA ZNANSTVENOG RADA	0+0	1+1
------	-------------------------------	-----	-----

Izbor i prikaz znanstvenog problema. Osnovne znanstvene metode i principi. Planiranje i izvedba eksperimenta. Organizacija i raspored sakupljene gr Objavljivanje rezultata istraživanja. Znanstveni članak, stručni članak, revijalni prikaz. Diplomski rad, disertacija. Kongresno saopćenje (usmeno i plakatno).

- Silobričić, V.: Kako sastaviti i objaviti znanstveno djelo. Juvena, Zagreb. 1983

SEMINAR: Izvori znanstvenih informacija i pretraživanje baze podataka. Pravila i konvencije pri objavljivanju rezultata i procjeni kvalitete znanstveno-istraživačkog rada.

4123	MIKROBIOLOGIJA	2+2	0+0
------	----------------	-----	-----

Svojstva bakterijske stanice - morfolologija, struktura. Fiziologija bakterija. Utjecaj fizičkih i kemijskih faktora na bakterijsku stanicu. Osnove genetike bakterija. Bakterije kao modeli u molekularnoj biologiji. Osnovne spoznaje o bakterijskim zaraznim bolestima.

- R. M. Atlas, Principles of Microbiology WCB/Mc Graw-Hill, Boston, 1997.
- S. Duraković, Opća mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996.
- L. Stryer, Biokemija, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

PRAKTIKUM: Glavni oblici bakterija, tehnike bojanja bakterijskih stanica. Izolacija bakterija iz raznih substrata. Uzgoj bakterija na hranjivim podloga

Metode dokazivanja fizioloških procesa bakterija.

- S. Duraković, Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996.

4125	MIKROBIOLOGIJA	0+0	2+2
------	-----------------------	-----	-----

Morfologija i građa mikrobnih stanica. Metabolizam i fiziologija rasteća mikroorganizama. Klasifikacija mikroorganizama. Značenje mikroorganizama životu čovjeka; medicinska, poljoprivredna i industrijska mikrobiologija.

- Duraković S.: Opća mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996
- Duraković S.: Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996

PRAKTIKUM: Izolacija i uzgoj mikroorganizama u laboratorijskim uvjetima. Tehnike mikroskopsiranja i bojanja mikrobnih stanica. Metode određivanja broja mikroorganizama i determinacije. Dokazivanje fiziološke aktivnosti mikroorganizama.

- Duraković S.: Opća mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996
- Duraković S.: Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996

4127	MIKROBIOLOGIJA EKOSUSTAVA	2+2	0+0
------	----------------------------------	-----	-----

Mikroorganizmi u ekosustavima, kao producenti, konzumenti i reducenti. Prehrambeni tipovi, metabolička aktivnost i krivulja rasta mikroorganizama. Porijeklo i uloga otopljene i suspendirane organske tvari u vodi. Mehanizam mikrobiološke razgradnje organske tvari. Utjecaj ekoloških čimbenika na i fiziološku aktivnost mikroorganizama. Kruženje ugljika, dušika, sumpora, fosfora, kalcija, silicija i žive. Interakcije između mikrobnih stanica i populacije. Mikroorganizmi u zraku, u tlu i u vodi. Eutrofikacija i mikroorganizmi kao pokazatelji stupnja boniteta vode. Mikrobrni krug. Uloga mikroorganizama u pročišćavanju otpadnih voda. Uloga mikroorganizama u koroziji anorganskih materijala (metal, kamen, staklo). Industrijska mikrobiologija.

- Campbell, R.: Microbial ecology, Vol. 5, In: Wilkinson, J.F. (ed.) Basic microbiology, Blackwell Sci. Publ., Oxford, 1977
 - Carpenter, P.L.: Microbiology, Saunders, Philadelphia, 1977
 - Duraković, S.: Opća mikrobiologija, Prehrambeno tehnološki inženjering, Zagreb, 1996
 - Duraković, S.: Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno tehnološki inženjering, Zagreb, 1996
 - Lynch, J.M. & Hobbie, J.E.: Microorganisms in action. Concepts and applications in microbial ecology. Blackwell Sci. Pub., Oxford, 1988
 - Schönborn, W. (ed.): Microbial degradations. In: Rehm, H.-J. & Reed, G. (eds.) Biotechnology Vol. 8. VCH Verlagsgesellschaft GmbH, Weinheim.
- PRAKTIKUM: Mikrobiološke tehnike u proučavanju mikrobnog ekosustava. Fiziološke grupe mikroorganizama u kruženju dušika, fosfora, ugljika, sumpora i žive. Rasprostranjenost mikroorganizama u zraku, vodi i tlu. Sanitarna bakteriološka analiza vode, tla i živežnih namirnica. Mikroorganizmi u testovima određivanja toksičnosti otpadnih voda.

- Duraković, S.: Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno tehnološki inženjering, Zagreb, 1996

4131	GENOM ČOVJEKA	0+0	2+0
------	----------------------	-----	-----

Organizacija nuklearnog genoma. Građa, ekspresija i translacija eukariotskog gena. Regulacijski mehanizmi na nivou transkripcije i translacije eukariotskog gena. Organeli i građa njihovih genoma. Genetske bolesti i gubitak funkcije pojedinih gena eukariotskog genoma.

- Geoffrey M. Cooper: The Cell: a Molecular Approach ASM Press, 2000
- Lewin, B.: Genes, J. Wiley and Sons, 1987
- Alberts, B., et al.: Molecular biology of the cell, 3rd ed., Garland Publishing, 1994

4133	MOLEKULARNA GENETIKA	2+2	2+2
------	-----------------------------	-----	-----

Osnove bakterijske i virusne genetike; mutacije i mutagenaza; popravak krivo sparenih baza; mehanizmi popravka DNA kod prokariota; regulacija S odgovora; SOS-inducirana mutagenaza; molekularne osnove homologne genetičke rekombinacije; molekularna biologija plazmida; F plazmid i konjuga insercijske sekvence i transpozoni; genetika lizogenih bakteriofaga 8, P1 i Mu; genska i proteinska fuzija, regulacija odgovora bakterija na povišenu temperaturu ("heat-shock response") i proteini čuvari; primjena bakterijske genetike: odabir poglavje iz molekularne genetike.

- *Escherichia coli* and *Salmonella*: Cellular and molecular biology, Vol. 1 i 2, Neidhardt, F.C. (Ed), ASM Press Washington, D.C. 1996
- Ptashne, M., Gann, A.: Genes and signals, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2002
- Griffiths, A.J.F., Gelbart, W.M., Miller, J.H., Lewontin, R. C.: Modern genetic analysis, W.F. Freeman and Company, New York, 2000
- Lewin, B.: Genes VII, Oxford University Press, 2000
- Voet, D., Voet, J.G.: Biochemistry, John Wiley and Sons, New York, 1995
- Friedberg, E.C., Walker, G.C., Siede, E.: DNA repair and mutagenesis, ASM Press, Washington, D.C. 1995
- Kornberg, A., Baker, T.A.: DNA replication, W. H. Freeman and Company, New York, 1992
- Birge, E.A.: Bacterial and phage genetics, Springer Verlag, New York, 2000
- Storz, G., Hengge-Aronis: Bacterial stress response, ASM Press, Washington, D.C. 2000
- Streips, U.N., Yasbin, R.E.: Modern microbial genetics, John Wiley and Sons Inc., New York, 2002

PRAKTIKUM: Modelni genetički sustav: bakterija *Escherichia coli* i njeni genetički elementi, plazmidi i bakteriofagi. Selekcija spontanog i induciranih mutacija. Genetička analiza kromosomskih mutacija testom komplementacije. Prijenos genetičkog materijala: opća transdukcija, konjugacija i transformacija. Mapiranje bakterijskog kromosoma. Lizogeni i litički ciklus faga 8. Indukcija SOS odgovora. Rješavanje genetičkih zadataka.

- Miller, H.: A short course in bacterial genetics. A laboratory manual and handbook for *Escherichia coli* and related bacteria, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1992
- Winkler, U., Riiger, W., Wackernagel, W.: Bacterial, phage and molecular genetics. An experimental course, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1976
- Ivančić Baće, I. Molekularna genetika. Upute za laboratorijske vježbe, PMF (skripta).

4135	MORFOLOGIJA BILJA	0+0	2+2
------	--------------------------	-----	-----

Upoznavanje s izvanjskom građom vegetativnih i generativnih organa vaskularnih biljaka. Upućivanje na objekte iz našeg okoliša, koji su školski pri povezanosti morfološke građe biljaka i njihovih funkcija. Metamorfoze i prilagodbe biljnih organa na različite biotope.

PRAKTIKUM: Analiza i prepoznavanje morfoloških osobina viših biljaka, u okviru rada u laboratoriju i na terenu. Upoznavanje i analiza građe vegetativnih i generativnih organa vaskularnih biljaka. Specifičnosti u građi cvijeta i ploda, vezane uz oprašivanje i rasprostranjivanje biljaka. Upoznavanje metamorfaza vegetativnih organa kserofita, hidrofitna, epifita, parazita i insektivornih biljaka. Upoznavanje objekata prikladnih za primjenu u nastavi.

- Denffer D. von, Ziegler H.: Botanika. Morfologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb, 1988
- Domac R.: Flora Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, 1994
- Mägdefrau K., Ehrendorfer F.: Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. ŠK Zagreb, 1984
- Nikolić T.: Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb, 1996
- Pavletić Z.: Morfologija bilja. Interna skripta, 1998
- Šugar I.: Latinsko-hrvatski i hrvatsko-latinski botanički leksikon, JAZU, Zagreb, 1990

4136	MORFOLOGIJA BILJA	0+0	2+2
------	--------------------------	-----	-----

Izvanja građa biljaka, od filogenetski najprimitivnijih do, današnjim uvjetima, najprilagođenijih. Talusni oblici i homologizacija s gametofitom stablašć Homologizacija svih organa stablašća s tri osnovna – korjenom, stabljikom i listom. Morfologija u odnosu na ostle botaničke discipline. Homologni i analogni organi. Oblici i značenja vegetativnog razmnožavanja, izmjena generacija – generativno razmnožavanje. Građa gametofita na svim nivoima Embrio sjemenjača, sjemenka, klica i klijanje. Korijen, stabljika, list, vjet, cvatovi, plod i sjemenka.

PRAKTIKUM: Analiza i prepoznavanje morfoloških osobina vaskularnih biljaka, u okviru rada u laboratoriju i na terenu. Upoznavanje i analiza građe

vegetativnih i generativnih organa vaskularnih biljaka. Specifičnosti u građi vijeta i ploda, vezane uz opravljanje i rasprostranjivanje biljaka. Upoznav metamorfoza vegetativnih organa kserofita, hidrofitu, epifita, parazita i insektivornih biljaka.

- Denffer D. von, Ziegler H.: Morfologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb. 1982
- Pavletić Zi.: Morfologija bilja. Interna skripta. 1993
- Troll, W. : Allgemeine Botanik. F.E.V. Stuttgart. 1973
- Gifford, E.M., A.S. Forster: Morphology and Evolution of Vascular Plants. W.H. Freeman and Co. New York. 1989

4137	MUTAGENEZA I KARCINOGENEZA	2+1	0+0
------	----------------------------	-----	-----

Vrste mutacije, mehanizmi nastanka i metode otkrivanja. Analiza genetskih promjena na molekularnom nivou. Dirigirana i nedirigirana *in vitro* mutageni kao jedna od najznačajnijih metoda molekularne genetike. Korelacija mutagenoze i kancerogeneze. Aktivacija onkogeni i progresija tumora. Etiologij humanih tumora. Izgledi za uspješnost genske terapije u suzbijanju tumora. Upoznavanje s najvažnijim okolišnim mutagenima i karcinogenima. Rea direktnih mutagena s nukleinskim kiselinama. Metabolička aktivacija mutagena i karcinogena. Mehanizmi staničnog popravka nakon oštećenja DNA Nasljedna predispozicija za razvitak tumora. Teorije multistepene karcinogeneze.

- Geoffrey M. Cooper: The Cell: a Molecular Approach. ASM Press, 2000
- Timothy M. Cox i John Sinclair: Literatura: Molekularna biologija u medicini. Medicinska knjiga, 2001

PRAKTIKUM: Recesivna i dominantna selekcija mutanata na nivou prokariotske stanice. Detekcija genskih mutacija u DNA transformantima. Otkriv mutagena pomoću kratkih bakterijskih testova. *In vitro* testovi za detekciju genotoksičnih kemikalija. Studijsk literatura. Interna skripta za rad u praktiku

4141	NEUROFIZIOLOGIJA I ENDOKRINOLOGIJA	2+1	1+2
------	------------------------------------	-----	-----

Živčani sustav. Biokibernetski model. Prijem, prijenos, pohranjivanje i očitavanje informacija. Neuron. Akcijski i receptorski potencijal. Sinapsa. Neurotransmiteri. Postnatalni razvoj mozga. San. Buđenje. EEG. Endokrini sustav. Hormoni i kemizam. Fiziološki učinak. Hipotalamus - hipofiza. Gonade. Fiziologija trudnoće. Endokrini sustav i metabolizam. Termoregulacija. Cirkadijalni ritmovi.

- Guyton, A.: Fiziologija čovjeka i mehanizmi bolesti, Medicinska naklada, Zagreb. 1996

PRAKTIKUM: Organizacija živčanog sustava. Refleksi. Razine regulacije. Neurofiziologija posebnih osjetila. Kalorimetrija. Metabolizam. Biološki res sustavi. Komparativna probava. Tiroidektomija. Spolni hormoni i testovi trudnoće.

4142	OPĆA EKOLOGIJA (prof. fizike i tehne s informatikom)	0+0	2+0
------	--	-----	-----

Sadržaj i predmet interesa ekologije kao znanosti. Ekološka valencija te najvažniji abiotički ekološki čimbenici (temperatura, svjetlost, vlažnost, metabolički plinovi). Osnovna obilježja populacija (gustoća, natalitet, mortalitet, uzrasna struktura, rast) te životnog ciklusa. Interspecijski odnosi (mutualizam, kompeticija, komenzalizam, amenzalizam, parazitizam i predatorstvo). Glavne značajke životnih zajednica i biološka raznolikost. Trofit odnosi u ekosistemu, primarna i sekundarna proizvodnja te biogeokemijski ciklusi (H, C, O₂, N, P i S). Globalne promjene u biosferi (efekt staklenika ozonske rupe, kisele kiše). Biomi, kopnene vode i more te njihova osnovna biocenološka i ekološka obilježja.

- Smith R.L., Smith T.M.: Elements of Ecology. 4th ed., Benjamin/Cummings Science Publishing, San Francisco. 2000
- Krohne D.T.: General Ecology. Wadsworth Publishing Company, 1998

PRAKTIKUM: Abiotički čimbenici okoliša (O₂, CO₂ u vodi). Prilagodbe životinja na različite čimbenike okoliša. Metode određivanja gustoće populaci Sastav i struktura zajednice tla. Sukcesije u kulturi praživotinja. Onečišćenje voda i biološke metode za određivanje stupnja onečišćenja.

4143	OPĆA EKOLOGIJA (za smjer ekologija)	2+0	0+0
------	-------------------------------------	-----	-----

Sadržaj i predmet interesa ekologije kao znanosti. Ekološki čimbenici i njihov raspored u biosferi. Ekološka valencija. Glavna obilježja populacija (gust natalitet, mortalitet, uzrasna struktura i dr.). Interspecijski odnosi. Glavna obilježja životnih zajednica (samostalne i nesamostalne, odnosi i tipovi ishr hranidbeni lanci, sukcesije i dr.). Kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu. Biogeokemijski ciklusi (C, N, P, O, H). Organska proizvodnja ekosustava. Kopnene vode- osnovna fizikalno-kemijska obilježja. Biocenološka i ekološka obilježja tekućica, stajaćica i podzemnih voda. Osnovna biocenološka i ekološka obilježja mora. Biomi i njihova biocenološka i ekološka obilježja.

- Begon M., Harper J. L., Townsend C. R.: Ecology. Blackwell Science. 1996
- Krebs C.J.: Ecology. Harper & Row Publishers, New York, San Francisco, London. 1994
- Odum E.P.: Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Comp., London, 1971
- Southwood T.R.E.: Ecological Methods, Chapman and Hall, London. 1989

PRAKTIKUM: Prilagodbe životinja na različite uvjete okoliša. Metode određivanja gustoće populacija. Zakonitosti rasta populacija. Primjena matemata metoda u ekologiji. Onečišćenje voda i metode određivanja stupnja onečišćenja. Struktura biocenoza.

4144	OPĆA EKOLOGIJA (za smjer molekularna biologija)	2+2	0+0
------	---	-----	-----

Sadržaj i predmet interesa ekologije kao znanosti. Ekološka valencija te najvažniji abiotički ekološki čimbenici (temperatura, svjetlost, vlažnost, metabolički plinovi). Osnovna obilježja populacija (gustoća, natalitet, mortalitet, uzrasna struktura, rast) te životnog ciklusa. Interspecijski odnosi (mutualizam, kompeticija, komenzalizam, amenzalizam, parazitizam i predatorstvo). Glavne značajke životnih zajednica i biološka raznolikost. Trofit odnosi u ekosistemu, primarna i sekundarna proizvodnja te biogeokemijski ciklusi (H, C, O₂, N, P i S). Globalne promjene u biosferi (efekt staklenika ozonske rupe, kisele kiše). Biomi, kopnene vode i more te njihova osnovna biocenološka i ekološka obilježja.

- Smith R.L., Smith T.M.: Elements of Ecology. 4th ed., Benjamin/Cummings Science Publishing, San Francisco. 2000
- Krohne D.T.: General Ecology. Wadsworth Publishing Company, 1998

PRAKTIKUM: Abiotički čimbenici okoliša (O₂, CO₂ u vodi). Prilagodbe životinja na različite čimbenike okoliša. Metode određivanja gustoće populaci Sastav i struktura zajednice tla. Sukcesije u kulturi praživotinja. Onečišćenje voda i biološke metode za određivanje stupnja onečišćenja.

4147	OPĆA ONKOLOGIJA	1+2	0+0
------	-----------------	-----	-----

Cilj ovog predmeta je dati temelje studentima biologije o raku, njegovoj biologiji, te naravi i tijeku bolesti. Pokušat ćemo odgovoriti na pitanje: Što je tur raspravljujući o kontrolnim mehanizmima rasta normalnih stanica, čimbenicima koji uzrokuju nastanak tumora, dijagnostici i patogenzi tumora, način brzog otkrivanja tumora, njegovoj prevenciji i liječenju, tumorskim metastazama te odnosima tumora i domaćina. Praktični rad uključuje metode istraživanja u onkologiji i ranu dijagnostiku raka. Predavanje: Što je tumor; mehanizmi kontrle rasta stanica, tumorski rast. Čimbenici nastanka raka. Dijagnostika tumora; dobroćudni i zloćudni tumori. Nomenklatura tumora i potreba za dijagnostikom vezanom za tkivo. Stupnjevanje tumorske boles metastaze. Učinci tumora na organizam i kako tumo ubija domaćina. Epidemiološki čimbenici. Čimbenici etiologije tumora. Tumori pojedinih tkiva s posebnim osvrtom na tumor dojke i genitalija. Imunologija tumora. Liječenje raka: lokalna obrada, kemoterapija, radioterapija i bioterapija.

- Franks, L.M., Teich, N. (Eds.): Introduction to the cellular and molecular biology of cancer, Third Ed., Oxford University Press. 2001
- Turić, M., Kolarić, K., Eljuga, D. (Eds.): Klinička onkologija, str. 99-110 i 236-249. 1996
- Grabarević, Ž. (Eds.): Veterinarska onkologija, str. 223-252, DSK-FALCO, Zagreb. 2002
- Cancer. Nature: Vol. 411, str. 335-395. 2001
- Dranoff, G.: Tumor immunology, Curr. Opin Immunol., 14: 161-182. 2002

PRAKTIKUM: Metode istraživanja u onkologiji (laboratorij). Metode pretrage za rano otkrivanje raka. Učinci vidova liječenja tumora na in vivo i *in vitro* modelima.

4149	OPĆA VIROLOGIJA	0+0	2+2
------	-----------------	-----	-----

Osobine virusa. Infekcije koje uzrokuju viroidi i prioni. Kemijski sastav i građa viriona. Patogeneza virusnih bolesti. Adsorpcija, penetracija, replikacij, konstituiranje virusnih čestica. Epidemiologija virusnih infekcija. Virogenija i onkogeni virusi. Molekularnobiološke osnove bolesti AIDS. Interferon. Ekologija virusa. Utjecaj virusa a biocenoze. Pregled virusa i najznačajnijih virusnih bolesti.

- Fraenkel-Conart, H.: Virology. Prentice-Hall Inter. Inc., New Jersey. 1988
 - Brudnjak, Z.: Medicinska virologija. Jumea, Zagreb. 1987
 - Fields, B. N. i sur.: Virology. Raven Press, New York. 1990
- PRAKTIKUM: Metode uzgoja i prijenosa biljnih i animalnih virusa. Načini identifikacije virusa. Purifikacija virusa ultracentrifugiranjem. Serološke metode istraživanja virusa. Izolacija virusnih proteina i nukleinskih kiselina. Imunoelektroforeza i gel-elektroforeza u istraživanju virusa. Centrifugiranje virusa gradijentu gustoće šećera. Izolacija virusa iz vode.
- Noordam, D.: Identification of Plant Viruses, Methods and Experiments. Pudoc, Wageningen. 1973
 - Juretić, N.: Upute za praktikum iz virologije. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb. 1978

4151	OPĆA ZOOLOGIJA	2+2	2+2
------	----------------	-----	-----

Pregled životinjskog svijeta. Zoologija kao znanost i odnos prema drugim znanostima. Pregled razvitka zoologije. Osnovna načela klasifikacije životinjske nomenklature. Strukturne i funkcionalne osobine živog organizma. Veličina, oblik i simetrije životinja. Građa i funkcija organela, organa i organskih sustava u životinjskom organizmu. Razmnožavanje životinja i određivanje spola. ametni razvoj (embriogeneza). Osmotna ionska regulacija. Bioluminescencija. Ponašanje životinja. Položaj životinja u prostoru i vremenu (ekolojski, zemljopisni i geolojski položaj). Životi danas. Osnovna metodološka načela u zoolojskim istraživanjima.

- Matonićkin, I., Erben, R.: Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb. 1994
 - Dorit, R. L., Walker, W. F. Jr., Barnes, R. D.: Zoology. Saunders College Publishing, Rinehart and Winston, Inc. London. 1991
 - Lawrence, G. M., Mutchmor, J. A., Dolphin, W. D.: Zoology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. New York. 1996
- PRAKTIKUM: Organizacija rada u praktikumu i pribor za praktični rad sa životinjama. Upoznavanje mikroskopskih tehnika u izučavanju životinjskog materijala (privremeni i trajni mikroskopski preparati, bojenje preparata, vitalno bojenje, skupljanje, konzerviranje i prepariranje životinja). Plan građe životinja (simetrije životinja). Oblici životinjskih stanica. Pregled tkiva, građe i funkcije organela, organa i organskih sustava (kožni, potporni, mišićni, živčani, osjetni, probavni, dišni, optjecajni, hormonalni, izmetni i rasplodni). Razmnožavanje životinja i spolni dimorfizam. Embrionalni i postembrionalni razvitiak. Ponašanje životinja. Određivanje životinja.
- Matonićkin, I., Erben, R., Habdija, I.: Praktikum iz Opće zoologije. Sv naklada Liber, Zagreb. 1983
 - Küenthal, W.: Leitfaden für das zoologische Praktikum Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. 1980
 - Matonićkin, I., Erben, R.: Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb. 1994
 - Matonićkin, I., Habdija, I., Durbešić, P., Erben, R., Primc, B.: Praktikum iz Avertebrata. Sveučilišna naklada Liber, Zagreb. 1986

4153	OPĆA ZOOLOGIJA	2+2	2+2
------	----------------	-----	-----

Pregled životinjskog svijeta. Zoologija kao znanost i njena područja. Pregled razvitka zoologije. Osnovna načela klasifikacije životinja. Populacija, vi zoolojska nomenklatura. Strukturne i funkcionalne osobine živog organizma. Plan građe tijela životinja. Građa i funkcija organela, organa i organskih sustava u životinja. Razmnožavanje životinja određivanje spola. Zametni razvoj (embriogeneza). Osmotna i ionska regulacija. Bioluminescencija. Ponašanje životinja. Položaj životinja u prostoru i vremenu. Životinje danas. Osnovna metodološka načela u zoolojskim istraživanjima.

- Matonićkin, I., Erben, R.: Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb. 1994
 - Dorit, R. L., Walker, W. F. Jr., Barnes, R. D.: Zoology. Saunders College Publishing, Rinehart and Winston, Inc. London. 1991
 - Solomon, E., Berg, L., Martin, D., Villee, C. A.: Biology. Saunders College Publishing, 4th Ed., New York 1996
- PRAKTIKUM: Organizacija rada u praktikumu i pribor za praktični rad sa životinjama. Upoznavanje mikroskopskih tehnika u izučavanju životinjskog materijala (privremeni i trajni mikroskopski preparati, bojenje preparata, vitalno bojenje, skupljanje, konzerviranje i prepariranje životinja). Plan građe životinja (simetrije životinja). Oblici životinjskih stanica. Pregled tkiva, građe i funkcije organela, organa i organskih sustava (kožni, potporni, mišićni, ži osjetni, probavni, dišni, optjecajni, hormonalni, izmetni i rasplodni). Razmnožavanje životinja i spolni dimorfizam. Embrionalni i postembrionalni razvi Određivanje životinja.
- Matonićkin, I., Erben, R., Habdija, I.: Praktikum iz Opće zoologije Sv. naklada Liber, Zagreb. 1983
 - Küenthal, W.: Leitfaden für das zoologische Praktikum Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. 1980
 - Matonićkin, I., Erben, R.: Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb. 1994
 - Matonićkin, I., Habdija, I., Durbešić, P., Erben, R., Primc, B.: Praktikum iz Avertebrata. Sveučilišna naklada Liber, Zagreb. 1986

4155	OSNOVE BIOTEHNOLOGIJE	0+0	2+0
------	-----------------------	-----	-----

Dosadašnji razvoj, stanje biotehnologije i pravci budućeg razvoja, principi uzgoja mikroorganizama u cilju proizvodnje mikrobrne biomase, mikrobrnih metabolita, sastojaka ili dijelova mikrobrne stanice. Biološka obrada otpadnih tvari, plinovitih, tekućih i krutih. Korištenje organizama dobivenih rekombinantnom DNA tehnologijom (genetičkim inženjerstvom). Osnovice uzgoja biljnih i životinjskih stanica. Ostupci iskorištavanja biokemije stanic njihovih sastojaka, enzima i imobiliziranih cijelih stanica i enzima. Vođenje procesa, pojedinačni procesi, tehnike rada, oprema i automatizacija proci kontrola i regulacija (mikrobiološka, kemijska i biokemiska). Izdvajanje proizvoda pripremljenih biotehnoološkim postupcima.

- Maric, V. i sur.: Biokemijsko inženjerstvo. Prehrambeno biokemijski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu. Sveučilišna skripta. 1988
- Glick, B. R. & Pasternak, J. J.: Molecular biotechnology. ASM Press Washington, D.C. 1994
- Primrose, S.B.: Modern biotechnology. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1987

4156	OSNOVE MIKROBIOLOGIJE	0+0	2+2
------	-----------------------	-----	-----

Morfologija i struktura bakterijske stanice. Fiziologija bakterija. Utjecaj fizičkih i kemijskih čimbenika na bakterijsku stanicu. Osnovna svojstva virusa subviralnih infektivnih molekula. Životni ciklusi virusa. Tipovi virusnih gena. Onkogeni virusi. Epidemiologija bakterijskih i virusnih zaraznih bolesti

- S. Duraković, Opća mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996.
- H. Weisglass, Bakterije i bolesti čovjeka, Školska knjiga, Zagreb, 1983.
- H. Fraenkel-Conart, Virology, Prentice-Hall Inter. Inc., New Jersey, 1988.
- Z. Brudnjak, Medicinska virologija, Jumea, Zagreb, 1987.

PRAKTIKUM: Glavni oblici bakterija, tehnike bojanja. Izolacija bakterija iz raznih substrata. Uzgoj bakterija na hranjivim podlogama. Metode uzgoja prijenosa biljnih i animalnih virusa. Virusne stanične uklopine. Serološke metode u istraživanju virusa. Imunoelektroforeza.

- S. Duraković, Primijenjena mikrobiologija, Prehrambeno-tehnološki inženjering, Zagreb, 1996.
- N. Juretić, Upute za praktikum iz virologije. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1978.

4158	OSNOVE MOLEKULARNE BIOLOGIJE	2+0	0+0
------	------------------------------	-----	-----

Struktura nukleinskih kiselina. Replikacija molekule DNA i određivanje redosljeda nukleotida. Transkripcija. Funkcija molekula RNA. Sinteza protein Mutacije. Oštećenja i popravci molekule DNA. Homologna i nehomologna rekombinacija. Regulacija aktivnosti gena u prokariota i eukariota. Osnovi metode i tehnike molekularne biologije: elektroforeza, hibridizacija nukleinskih kiselina, reverzna transkripcija, lančana reakcija polimerazom (PCR). I u tehnologiju rekombinantne DNA: restrikcijski enzimi i kloniranje gena.

- Turner P.C., McLennan A.G., Baters A.D., White M.R.H.: Instant Notes in Molecular Biology. BIOS Scientific Publisher, Oxford. 2000
- Stryer L.: Biokemija. Školska knjiga, Zagreb. 1991
- H.F., A., P., C.A., M., M.P., S.L., J.: Molecular Cell Biology. W H Freeman & Co., New York. 2003
- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P.: Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, New York. 2002

PRAKTIKUM (demonstracija). Upoznavanje s organizacijom rada u laboratoriju za molekularnu biologiju i temeljnom opremom. Demonstracija izola molekule DNA iz različitih vrsta organizama, elektroforeze u agaroznom gelu, primjene lančane reakcije polimerazom (PCR) i hibridizacije nukleinskih kiselina. Analiza rezultata dobivenih navedenim tehnikama. Tehnike se demonstriraju u okviru rješavanja konkretnih znanstvenih problema.

4159	OSNOVNE METODE MOLEKULARNE BIOLOGIJE	0+1	0+0
------	--------------------------------------	-----	-----

Upoznavanje s organizacijom rada u laboratoriju za molekularnu biologiju i temeljnom opremom. Demonstracija izolacije molekule DNA iz različitih organizama, elektroforeze u agaroznom gelu, primjene lančane reakcije polimerazom (PCR), hibridizacije nukleinskih kiselina i analize rezultata dobivenih navedenim tehnikama. Tehnike se demonstriraju u okviru rješavanja konkretnih znanstvenih problema. Teorijske osnove stječu se u okviru kolegija Osnove molekularne biologije (4158).

4160	PARAZITOLOGIJA	2+2	0+0
------	----------------	-----	-----

Temeljna načela parazitizma. Razvoj medicinske parazitologije. Epidemiologija i epizootologija invazivskih bolesti. Imunost na nametnike; imunost pr helmintima, imunost prema praživotinjama, imunost prema člankonošcima. Načela in vitro kulture parazita. Serološke i imunodiagnostičke metode parazitologije. Uloga molekulske biologije u liječenju i suzbijanju parazitskih bolesti. Nametničke praživotinje. Nametničke metilije. Nametnički oblici.

Nametničke trakavice. Kukci i grinje kao uzročnici i prijenosnici bolesti ljudi i životinja. Temeljna načela liječenja parazitskih bolesti. Otpornost paraziti prema lijekovima. Vakcinacija u suzbijanju parazitskih bolesti.

- Mehlhorn, H.: Parasitology in focus. Ed. H. Mehlhorn, Springer-Verlag, Berlin 1992
- Roitt, I., Brostoff, J., Male, D.: Immunology, Mosby, London, Baltimore, Barcelona. 1996
- Bowman, D.D.: Parasitology for veterinarians. W.B. Saunders Company. 1995

4163	AGROEKOLOGIJA	0+0	2+0
------	---------------	-----	-----

Zadaca i povijest poljoprivrede, kulturna biljka, poljoprivredni proizvodi, prostor-agrosfera, agroekološki čimbenici, oštećenja i zaštita tla, oštećenja tla Hrvatske, stupanj - slabo lako obnovljivo reverzibilno oštećenje, degradacija tala u intenzivnoj oraničnoj biljnoj proizvodnji, stupanj-osrednje teško obnovljivo oštećenje, stupanj-teško (neobnovljivo-irverzibilno) oštećenje tla, stupanj- nepovratno oštećenje tla - trajni gubitak tla.

4164	POPULACIJSKA GENETIKA	0+0	1+2
------	-----------------------	-----	-----

Definicija populacije, genetski parametri i struktura populacija, Hardy-Weinbergov zakon, varijabilnost kvalitativnih i kvantitativnih osobina, intra- i interpopulacijska varijabilnost, kromosomski polimorfizam, enzimski polimorfizam, određivanje frekvencije gena i alela (kodominantni, dominantno-recesivni, multipli aleli, kdominantni i dominantno-recesivni spolno vezani geni), genetička ravnoteža populacije, biotički potencijal populacijski faktori koji mijenjaju genetičku strukturu populacije (mutacije, migracije, selekcija, genski drift), humana populacijska genetika.

- Bodmer, W.F., Calvalli-Sforza, L.L.: Genetics, evolution and man. Freeman W.H. & Co., San Francisco. 1976
- Hartl, D.L., Clark, A.G.: Principles of population genetics. Sinauer Ass., Inc. Massachusetts. 1989
- Mourant, A.E.: Blood relations - blood groups and anthropology. Oxford Univ. Press, Oxford. 1985

SEMINAR: Genetički parametri humane populacije, statistička obrada rezultata u populacijskoj genetici, uloga genetičke varijabilnosti u adaptaciji organizama, primjena rezultata populacijske genetike u proučavanju ekologije populacija te makro- i mikroevolucije vrta.

4165	MEHANIZMI STANIČNE DIFERENCIJACIJE	1+2	0+0
------	------------------------------------	-----	-----

Mehanizmi stanične diferencijacije, Metode, Prijenos signala, Diferencijacija stanica uvjetovana iskustvom, Diferencijacija - pitanje života i smrti, Dio stanica, Apoptoza - programirana stanična smrt.

- Odabrana poglavlja iz: Immunobiology. Eds: C. Janeway and P. Travers, Current Biology, Garland Publishing, New York and London
- The Cell Cycle Eds: A. Murray and T. Hunt, Freeman and Company, New York

4166	PRIMIENJENA ENTOMOLOGIJA	0+0	2+2
------	--------------------------	-----	-----

Primijenjena entomologija i gospodarstvo. Pregled gospodarstveno najznačajnijih vrsta kukaca po sistematskom slijedu. Kukci u procjeni područja za zaštitu prirode. Metode u zaštiti bilja od nametnika (integralne, mehaničke, kemijske i biološke).

- Brackenbury, J.: Insects and Flowers. A biological partnership. Blanford, London. 1995
- Ciglar, I.: Integralna zaštita voćnjaka i vinograda. Zrinski, Čakovec. 1988
- Macejski, M.: Entomologija. Specijalni dio. Štetnici voćaka i vinove loze. Sveučilište u Zagrebu, 1982
- Macejski, M. & J. Igrc: Entomologija. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. 1991
- Macejski, M.: Poljoprivredna entomologija. Zrinski, Čakovec. 1999
- Samways, M. J.: Insects Conservation Biology. Chapman & Hall, London. 1994

PRAKTIKUM: Određivanje kukaca do viših sistematskih kategorija, te nekih gospodarstveno korisnih i štetnih kukaca do vrste. Metode utvrđivanja koštne entomofaune, te metode zaštite od štetne entomofaune. Izrada inktarija i uzgoj korisne entomofaune.

- Durbešić, P.: Upoznavanje i istraživanje kopnenih člankonožaca. Mala ekološka biblioteka, Zagreb, 1988
- Hansell, M. H.: Animal Architecture & Building behavior. Longman, London. 1984
- Schmidt, L.: Tablice za determinaciju insekata. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. 1970

4168	PRIMIENJENA HIDROBIOLOGIJA	2+2	0+0
------	----------------------------	-----	-----

Definicija, zadaci i sadržaji primijenjene hidrobiologije. Priroda i postanak tekućica i stajaćica na kopnu. Različiti aspekti iskorištavanja voda. Hidroenergetska postrojenja i ekološka zaštita. Ekološki aspekti uređenja obala, nasipa i brana. Vodi režimi. Brzina strujanja, protok i vodostaj. Uređaji pročišćavanja otpadnih voda. Biologija i tehnologija pročišćavanja voda. Ekološki aspekti vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda. Vodopskrbna postrojenja i postupci kondicioniranja voda.

PRAKTIKUM: Mjerni uređaji za brzinu strujanja vode, protok i vodostaj. Analiza fizičkih i kemijskih obilježja prirodnih i otpadnih voda. Granulometrijska analiza sedimenta. Biološke metode klasifikacije voda.

- Klee, O.: Angewandte Hydrobiologie, G. Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 1985
- Hellmann, H.: Analytik der Oberflächengewässern, G. Thieme Verlag Stuttgart-New York, 1986

4170	RADIOBIOLOGIJA	2+1	0+0
------	----------------	-----	-----

Interakcija energije zračenja s materijom. Biološki učinci svih vidova zračenja na molekularnoj (DNA, enzimi...), staničnoj i organskoj razini. Reparativni procesi i kemijski modifikatori (radioprotektori i radiosenzibilizatori). Dozimetrija. Primjena radiobioloških istraživačkih tehnika, instrumenata i metoda u biologiji i biomedicinskoj razini. Reparativni mehanizmi: Dozimetrija, kemijski radioprotektori. Primjena radiobioloških istraživačkih metoda: Radioizotopi UV i IR fotografija, primjena radiovalova i ultrazvuka u biološkim istraživanjima i biomedicini.

- Arena, V.: Ionizing Radiation and Life, C.V. Mosby Company. 1971
- Gogle, J.E.: Biological Effects of Radiation, IPS Taylor Francis Inc., New York. 1983
- Paić, V., Paić, G.: Osnove radijacione dozimetrije i zaštita od zračenja, Liber, Zagreb. 1983
- Medical Infrared Photography: Eastman Kodak Company. 1973
- Slater, R.J.: Radioisotopes in Biology, IRL Press, Oxford, 1990

PRAKTIKUM: Na različitim pokusnim modelima in vivo i ex vivo upoznatu studente s biološkim učincima ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja. Ovi vježbama studenti također upoznaju s instrumentima za detekciju zračenja i dozimetrijom u njihovom primjenom u biološkim i biomedicinskim istraživanjima. Upoznavanje s instrumentima za detekciju i mjerenje onizacijskog zračenja (GM-detektor, scintilacijski uređaji, termoluminescentni dozimetri). Učine ionizirajućeg zračenja na krvotvorni sustav pokusnih životinja (krvna slika, eksperimentalna transplantacija koštane srži). Primjena radioizotopa u biološkim istraživanjima (autoradiografija, mjerenje proliferativne aktivnosti stanica u kulturi, test citotoksičnosti, RIA-test ...). Analiza citoloških prepre (kromosomske aberacije, mikronukleus i drugi indikatori oštećenja i mutagenog učinka na molekulu DNA). Neoionizacijsko zračenje. Upoznavanje s instrumentima za detekciju, mjerenje i dijagnostiku (UV, IR, radiovalovi, ultrazvuk).

- Nias, A.H.W.: An Introduction to Radiobiology. John Wiley & Sons Ltd. 1998
- Polk, C., Postow, E.: Biological Effects of Electromagnetic Fields, CRC Press. 1996
- Hitchcock, T., Patterson, R.M.: Radiofrequency and ELF Electromagnetic Energies, International Thompson Publ. Inc. 1995
- Tubiana, M., Dutreix, J., Wambersie, A., Bewley, D.: Introduction to Radiobiology, Taylor & Francis. 1990
- Kiefer, J.: Biological Radiation Effects, Springer Verlag. 1990
- IAEA: Biological dosimetry - Chromosomal aberration analysis for dose assessment. Int. Atomic Energy Tech. Report Series 260, IAEA. 1986

4172	UVOD U BIOLOGIJU (za inženjere fizike)	2+0	2+0
------	--	-----	-----

Biološke molekule. Virusi, viroidi, prioni. Onkogeni virusi i bolest AIDS. Građa i funkcija mRNA. Sinteza proteina, genetička šifra. Tehnologija i rekombinantne DNA. Osnove embriologije i genetike. Fiziologija tjelesnih tekućina i oblici transporta kroz stajnu membranu. Membranski i akcijski potencijali. Depolarizacija i repolarizacija stanične membrane. Podražaj i funkcija mišića, živčano mišićna veza, srce i krvni optok. Respiracijske membrane i transport plinova, hemoglobin i eritrociti. Fiziologija bubega. Fiziologija živčanog sustava. Imunobiološki mehanizmi. Biologija tumora.

- Berns, M.W.: Stanice, Školska knjiga, Zagreb. 1980
- Alberts, B. I sur.: Molecular Biology of the Cell, Garland Publishing, London. 1989
- Darnell, J. Lodish, H., Baltimore, D.: Molecular Cell Biology, Scientific American Books. 1986
- Guyton, A.C.: Fiziologija čovjeka i mehanizmi bolesti, ur. A. Andreis, I. Andreis, Medicinska naklada, Zagreb. 1995

4173	SOFTVER U BIOLOGIJI	0+2	0+0
------	---------------------	-----	-----

Operacioni sustavi Windows i Linux: dobre i loše strane, preporuke za upotrebu i zaštitu računala od neautoriziranih pristupa s mreže. Word, Excel, PowerPoint i analogni programi u Linuxu. Programi za razmjenu elektronske pošte. Pravila rada na mreži (netiquette). Mrežni preglednici na Window Linuxu. Pravila pregledavanja sadržaja na mreži, spremanja na lokalni disk i ograničenja uporabe. Pretraživači i metapretraživači. Etika ekologa. Pre baza ekoloških modela, podataka i informacija na mreži. Izbor softvera prema interesu studenata. Rad sa softverom. Prezentacija softvera. Analiza nedostataka. Procedure za olakšanje uporabe i obogaćenje svrhe softvera. Komunikacija s autorom i uključivanje u rad na poboljšavanju softvera za biologe.

- Legovic, T. <http://www.irb.hr/~legovic> (Ecological Modelling Links: (Sources of models, documents, databases, initiatives, societies, journals)
- Benz, J. and Legovic, T. <http://dino.wiz.uni-kassel.de-ecobas.html> (Models, Modelling and Simulation, Data-Sources, ISEM-Europe)
- Netiquette: <http://www.albion.com/netiquette/>
- Ecological Society of America Code of Ethics: <http://www.esapubs.org/esapubs/ethics.htm>

4174	BIOLOGIJA ALGA I GLJIVA (prof. biol. i kem.)	2+3	0+0
------	--	-----	-----

Osnovna obilježja, morfološka i anatomska građa talusa, tipovi razmnožavanja, razvojni ciklusi, nim i slatkovodnim ekosustavima te kopnenim biotop. Načela taksonomske klasifikacije, filogenija i fiziološke prilagodbe protoktista te njihova važnost u prirodi. Determinacija vrsta, metode izrade zbirki i tr preparata, rasprostranjenost vrsta i njihov privredni značaj

- Hindak, F.; Marvan, P.; Komarek, J.; Rosa, K.; Popovsky, J. & O. Lhotsky: Sladkovodnie riasy. Slovenske Pedagogicke nakladatelstvo, Bratislava.
- Hoek, van den C., Mann, D.G. & Jahns, H.M.: Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge. 1995
- Mägdefrau, K. & F. Ehrendorfer: Udžbenik botanike za visoke škole: sistematika, evolucija i geobotanika (prijevod udžbenika - Strasburger et al.), Školska knjiga, Zagreb. 1978
- Stein, J. (ed.): Handbook of phycological methods. Culture methods and growth measurements. Cambridge University Press, Cambridge. 1973

PRAKTIKUM: Mikroskopske analize alga i gljiva, uvježbavanje determinacije glavnih oblika iz kopnenih voda, mora i terestričkih biotopa. Građa star anatomija i morfologija talusa te rasplodnih organa kod alga i gljiva. Demonstracija izrade trajnih preparata i uzgoja čistih kultura algi.

4175	BIOLOGIJA ALGA I GLJIVA (ing. mol. biol.)	0+0	2+3
------	---	-----	-----

Principi taksonomske klasifikacije. Građa stanice, anatomija i morfologija talusa, pigmenti i kemotaksonomija, spolno i nespolno razmnožavanje, raz ciklusi. Gradivo o algama razčlanjeno je na dva odjela prokariota (Cyanobacteria, Prochlorophyta) i devet odjela eukariotskih alga (Euglenophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Raphidophyta, Chrysophyta, Chlorophyta, Charophyta, Phaeophyta i Rhodophyta). Carstvo gljiva obuhvaća Myxomycetes, Phycmycetes Ascomycetes, i Basidiomycetes te gljive u simbiozi (lišajevi). Metode taksonomskih istraživanja na terenu i u laboratoriju. Rasprostranjenost alga i gljiva u moru, u kopnenim vodama i na kopnu.

- Ettl, H.: Grundriss der allgemeinen Algologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 1980
- Hoek, C. van den, Mann, D.G. & Jahns, H.M.: Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge. 1995
- Mägdefrau, K. & Ehrendorfer, F.: Udžbenik botanike za visoke škole: sistematika, evolucija i geobotanika (prijevod udžbenika - Strasburger et al. Školska knjiga, Zagreb. 1978

PRAKTIKUM: Izučavanje građe stanica, anatomije i morfologije talusa te rasplodnih organa kod glavnih predstavnika alga i gljiva (odjeli Cyanobactae Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta, Fungi). Priprema uzorka alga kremenjašica za svjetlosnu i skaniraju elektronsku mikroskopiju. Kulture alga (metode-demonstracija). Izrada presjeka dijelova talusa kod Chlorophyta, Charophyta, Phaeophyt i Rhodoph

- Priručnici za determiniranje vrsta.
- Stein, J. (ed.): Handbook of phycological methods. Culture methods and growth measurements. Cambridge University Press, Cambridge. 1973
- Sournia, A. (ed.): Phytoplankton manual. UNESCO, Paris. 1978

4176	KORMOFITA (prof. biol. i kem.)	0+0	2+3
------	--------------------------------	-----	-----

Filogenija i taksonomija mahovnjača, papratnjača i sjemenjača kao predstavnika podcarstva Cormobionta (kormofita, stablašice ili više biljke). Upoznavanje tipičnih predstavnika hrvatske flore s naglaskom na endemičnim, ugroženim i zaštićenim svojstama. Ekonomska, medicinska, civilizacijski ekološka važnost pojedinih skupina i svojti. Isticanje onih primjera koji su instruktivni za provođenje nastave biologije, a djelomično i kemije u osnovi srednjim školama

- Mägdefrau K, Ehrendorfer F.: Udžbenik botanike za visoke škole. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb. 1984
- Pavletić Zi.: Cormobionta - Interna skripta, PMF, 1997
- Raven P. H., Evert R. F., Eichhorn S. E.: Biology of plants. W H Freeman & Co., New York, 1999
- Liber Z.: Predavanja iz Kormofita /jednosemestralni kolegij/ (CD izdanje) 2003

Praktikum: Determinacija, taksonomija i nomenklatura. Analiza najtipičnijih porodica pojedinih nadređenih skupina. Metode molekularne sistematike. Upoznavanje tipičnih predstavnika hrvatske flore i načina njihove primjene u nastavi biologije u osnovnim i srednjim školama.

- Domac R.: Flora Hrvatske – priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb. 1994
- Nikolić T.: Herbarijski priručnik. Školska knjiga. Zagreb. 1996
- URL <http://croatica.botanic.hr/praktikum/home.htm>

4177	KORMOFITA (ing. mol. biol.)	0+0	2+3
------	-----------------------------	-----	-----

Filogenija i taksonomija mahovnjača, papratnjača i sjemenjača kao predstavnika podcarstva Cormobionta (kormofita, stablašice ili više biljke). Osob pažnja je posvećena najnovijim rezultatima molekularne sistematike. Ekonomska, medicinska, civilizacijska i ekološka važnost pojedinih skupina i s

- Soltis D.E., Soltis S.S., Doyle J.J.: Molecular Systematics of plants II: DNA sequencing. Kluwer Academic Publishers, Boston, Dordrecht, London.
- Judd W. S., Campbell C. S., Kellogg E. A., Stevens P. F., Donoghue M. J.: Plant Systematics: Phylogenetic Approach. Second Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, 2002
- Liber Z.: Predavanja iz Kormofita /jednosemestralni kolegij/ (CD izdanje) 2003

PRAKTIKUM: Analiza najtipičnijih porodica pojedinih nadređenih skupina. Upoznavanje tipičnih predstavnika hrvatske flore. Upoznavanje metoda

molekularne sistematike.

- Domac R.: Flora Hrvatske – priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb. 1994
- URL <http://croatica.botanic.hr/praktikum/home.htm>

4178	BIOLOGIJA BESKRALJEŽNJAKA (prof. biol. i kem.)	0+0	2+3
4179	BIOLOGIJA BESKRALJEŽNJAKA (ing. mol. biol.)	0+0	2+3

Zoogeografska rasprostranjenost i funkcionalni položaj beskralježnjaka u biosferi. Načela klasifikacije i sistematske raspodjele beskralježnjaka.

Embriogeneza tjelesnih šupljina u beskralježnjaka (acelomata, pseudocelomata i celomata). Strukturne i funkcionalne osobine Protozoa. Teorije o podrijetlu Metazoa. Osnovne morfološke, anatomske i fiziološke karakteristike pojedinih organizacijskih tipova beskralježnjaka (Ameria, Polymeria i Oligomeria). Analiza srodstvenih odnosa i sistematski pregled najvažnijih skupina Avertebrata.

• Matoničkin, I.: Bezkralješnjaci. Biologija nižih Avertebrata. Školska knjiga, Zagreb. 1990

PRAKTIKUM: Upoznavanje izvanjske morfologije i unutrašnje građe praživotinja i mnogostaničnih beskralježnjaka. Anatomska i funkcionalna građa organskih sustava beskralježnjaka. Temeljem sekcija i prepariranja pojedinih organa i organskih sustava upoznaje se anatomska građa organa i organskih sustava od jednostavnije građenih prema složenijim organizacijskim tipovima beskralježnjaka.

• Matoničkin, I., Habdija, I., Durbešić, P., Erben, R. & Primc, B.: Praktikum iz Avertebrata. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. 1986

• Kükenthal, W. & Renner, M.: Leitfaden für das Zoologische Praktikum. G. Fischer Verlag. Stuttgart, 1980

4180	BIOLOGIJA KRALJEŠNJAKA (prof. biol. i kem.)	2+3	0+0
4181	BIOLOGIJA KRALJEŠNJAKA (ing. mol. biol.)	0+0	2+3

Anatomija, taksonomija i rasprostranjenje, kao i osnove biologije i ekologije sistematskih skupina kralježnjaka. Građa i biologija riba, s najvažnijim predstavnicima slatkih voda i Jadranskog mora Hrvatske. Ekonomsko značenje riba. Vodozemci, građa i funkcija sa sistematskim pregledom najvažnijih predstavnika faune vodozemaca Hrvatske. Međusobni filogenetski odnosi izumrlih i recentni skupina, te teorije o prelasku kralježnjaka iz vode na ko. Građa pojedinih skupina gmazova. Najznačajniji predstavnici naše faune gmazova. Ptice: građa i sistematika. Migracije. Građa, sistematika i optičke značajke sisavaca. Pregled faune sisavaca Hrvatske. U kolegiju je posebno nad naglasak na značajke i biologiju riba, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca Hrvatske.

• B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio, Sveučilište u Zagrebu, 1973.

• P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres II. Masson, Paris, 1976.

• P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres III. Masson, Paris, 1976.

• J.Z. Young, The Life of Vertebrates, Clarendon Press, Oxford, 1985

• F.H. Pough, J.B. Heiser, W.M. Mc Farland, Vertebrate life, Prentice Hall International Editions, 1998.

PRAKTIKUM: Morfološka i komparativna anatomija predstavnika svitkoglavaca, riba, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca. Daju se principi određivanja faune kralježnjaka kao i metode istraživanja pojedinih skupina. Praktikum obrađuju: Građu svitkoglavaca - Cephalochordata -

(*Branchiostoma lanceolatum*). Građu riba - Osteichthyes - (*Perca fluviatilis*). Određivanje slatkovodnih i morskih vrsta riba. Građu vodozemaca - Amphi-

- (*Rana ridibunda*). Građu gmazova - Reptilia - (*Lacerta agilis*). Određivanje vodozemaca i gazova. Građu ptica - Aves - (*Columba livia*). Određivanje p

Građu sisavaca - Mammalia - (*Rattus norvegicus*). Određivanje sisavaca.

• B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio, Sveučilište u Zagrebu, 1973.

• P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres II. Masson, Paris, 1976.

• P.P. Grasse, Traite de zoologie. Vertebres III. Masson, Paris, 1976.

• J.Z. Young, The Life of Vertebrates, Clarendon Press, Oxford, 1985.

• F.H. Pough, J.B. Heiser, W.M. Mc Farland, Vertebrate life, Prentice Hall International Editions, 1998.

4182	SUBVIRALNE INFEKTIVNE MOLEKULE	1+2	0+0
------	--------------------------------	-----	-----

Molekularna i biološka svojstva satelitnih RNA, viroida i ribozima. Značenje RNA-patogena u molekularnoj evoluciji. Prioni i prionske bolesti. Molekul

osnove bolesti čiji su uzročnici subviralne infektivne molekule.

• K. Vogt & A. O. Jackson (eds.): Satellites and Defective Viral RNAs. Springer-Verlag, Berlin. 1999

• J. S. Semancik (ed.): Viroids and Viroid-like Pathogens. CRC-Press, Boca Raton. 1987

• E. Domingo, R. Webster & J. Holland (eds.): Origin and Evolution of Viruses. Academic Press, San Diego. 1999

• J. Coolinge & M. S. Palmer (eds.): Prion Diseases. Oxford University Press, Oxford, 1997.

PRAKTIKUM: Izolacija i elektroforetska analiza replikativnog oblika satelitne RNA ili izolacija viroidne RNA, sukcesivna elektroforeza viroidne RNA i

identifikacija metodom RT-PCR.

4184	ALGE I GLJIVE	1+2	1+2
------	---------------	-----	-----

Principi taksonomske klasifikacije alga i gljiva. Građa stanice, anatomija i morfologija, pigmenti i kemotaksonomija, spolno i nespolno razmnožavanje i razvoj ciklusa kod bakterija, alga i gljiva. Građivo je razčlanjeno na tri odjela prokariota (Bacteriophyta, Cyanophyta, Prochlorophyta), devet odjela eukariotskih alga (Euglenophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Raphidophyta, Chrysophyta, Chlorophyta, Charophyta, Phaeophyta i Rhodophyta), je odjel sa četiri razreda gljiva (Myxomycetes, Phycmycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes). Metode taksonomskih istraživanja na terenu i u laborator

Rasprostranjenost u moru, u kopnenim vodama i na kopnu.

• Ettl, H.: Grundriss der allgemeinen Algologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 1980

• Hoek, C. van den, Mann, D.G. & Jahns, H.M.: Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge. 1995

• Mägdefrau, K. & Ehrendorfer, F.: Udžbenik botanike za visoke škole: sistematika, evolucija i geobotanika (prijevod udžbenika - Strasburger et al.)

Školska knjiga, Zagreb. 1978

• Riedl, R.: Fauna und Flora des Mittelmeeres. Paul Parey Verlag, Hamburg, 1983

• Round, F.E.: The biology of the algae. Edward Arnold, London. 1966

PRAKTIKUM: Izučavanje građe stanica, anatomije i morfologije talusa te rasplodnih organa kod glavnih predstavnika alga i gljiva (odjeli Cyanophyta

Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta, Fungi). Priprema uzorka alga kremenjašica za svjetlosnu i skanir

elektronsku mikroskopiju. Kulture alg (metode-demonstracija). Izrada presjeka dijelova talusa kod Chlorophyta, Charophyta, Phaeophyta i Rhodoph

• Priručnici za determiniranje vrsta.

• Stein, J. (ed.): Handbook of phycological methods. Culture methods and growth measurements. Cambridge University Press, Cambridge. 1973

• Sournia, A. (ed.): Phytoplankton manual. UNESCO, Paris. 1978

4186	ALGE I GLJIVE (prof. biol.)	1+2	1+2
------	-----------------------------	-----	-----

Načela taksonomske klasifikacije. Anatomija, morfologija i građa stanice, stupanj talusne organizacije, pigmenti, rezervne tvari, tipovi razmnožavanja i indikatorske vrijednosti, rasprostranjenost, privredni značaj. Metode taksonomskih istraživanja na terenu i u laboratoriju te primjena taksonomije u ekološkim istraživanjima. Sakupljanje, prepariranje i determinacije glavnih oblika protoktista iz slanih i slatkovodnih ekosustava te kopnenih biotopa. Iz trajnih preparata i metode uzgoja čistih kultura algi.

• Hindak, F.; Marvan, P.; Komarek, J.; Rosa, K.; Popovsky, J. & O. Lhotsky: Sladkovodnie riasy. Slovenske Pedagogicne nakladatelstvo, Bratislava. 1

• Hoek, van den C., Mann, D.G. & Jahns, H.M.: Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge. 1995

• Mägdefrau, K. & F. Ehrendorfer: Udžbenik botanike za visoke škole: sistematika, evolucija i geobotanika (prijevod udžbenika - Strasburger et al.),

Školska knjiga, Zagreb. 1978

- Riedl, R.: Fauna und Flora des Mittelmeeres. Paul Parey Verlag, Hamburg, 1983
- PRAKTIKUM:** Izučavanje građe stanica, anatomije i morfologije talusa te rasplodnih organa kod alga i gljiva te gljiva u simbiozi (odjeli Cyanobacterii Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta, Fungi). Sakupljanje, prepariranje, mikroskopiranje i određivanje vrst koje obitavaju u vodenim i terestričkim biotopima. Demonstracija izrade trajnih preparata i metode uzgoja čistih kultura algi. Izrada presjeka dijelova te kod Chlorophyta, Charophyta, Phaeophyta i Rhodophyta.

4187	TERENSKA NASTAVA IZ BOTANIKE I ZOOLOGIJE	60 sati/god.
------	---	--------------

Upoznavanje s metodama rada u terenskim istraživanjima vodenih i kopnenih ekosustava. Sakupljanje životinjskog materijala, kvalitativna i kvantitativna obrada, primjena terenskih istraživanja u praksi. Upoznavanje morfoloških osobitosti biljka kontinentalnog područja (okolica Zagreba) u proletnom i rano-ljetnom aspektu. Sabiranje i determiniranje biljaka i izrada herbarijske zbirke. Upoznavanje ugroženih i zaštićenih vrsta.

- Domac, R.: Flora Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, 1994
- Pignatti, S., Csapody, V.: Iconographia florum Hungaricae, Akademiai Kiado, Budapest (reprint), 1975

4188	TERENSKA NASTAVA IZ BOTANIKE I ZOOLOGIJE	120 sati/god.
------	---	---------------

Upoznavanje rasprostranjenja beskralježnjaka u različitim biotopima. Tjelesna organizacija životinja, etologija i anatomija kao odraz prilagodbi na životni biotop. Analiza rasprostranjenosti talofita u prirodi. Tehnike prepariranja i konzerviranja materijala, te proučavanje anatomije talofita kao odraz prilag na životni biotop.

- Matoničkin, I., Habdija, I., Durbešić, P., Erben, R. & Primc, B.: Praktikum u Avertebrata. Sveučilište u Zagrebu 1986
- Riedl, R.: Fauna und Flora des Mittelmeeres. Verlag Paul Parey, Hamburg, 1983.

4189	TERENSKA NASTAVA IZ BOTANIKE I ZOOLOGIJE	120 sati/god.
------	---	---------------

Upoznavanje s biljnim i životinjskim svijetom ravničarskih i krških područja. Sakupljanje biljnog i životinjskog materijala. Promatranje pojave hiberna opoznavanje objekata prikladnih za nastavu u školi. Upućivanje u sakupljanje objekata i izradu školske zbirke.

- Domac R.: Flora Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, 1994
- Nikolić T.: Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb, 1996
- Arnold, E.N.: Reptiles and amphibians of Britain and Europe. Harper Collins, London, 2002
- Garms, H., Born, L.: Fauna Evrope. Mladinska knjiga, Ljubljana, 1981
- Heinzel, H., Fitter, R., Patslow, J.: Ptice Hrvatske i Evrope sa Sjevernom Afrikom i Srednjim Istokom. Harper Collins, London, 1999
- MacDonald, D., Barrett, P.: Mammals of Britain and Europe. Harper Collins, London, 1993
- Maitland, P.S.: Freshwater Fish of Britain and Europe. Octopus, London, 2000

4190	TERENSKA NASTAVA IZ EKOLOGIJE	120 sati/god.
------	--------------------------------------	---------------

Osnovni sadržaj terenske nastave iz botanike i ekologije bilja je biogeografsko razčlanjenje Hrvatske, a uključuje upoznavanje s osnovnim ekološkim čimbenicima koji utječu na horizontalno razčlanjenje biocenoza od primorske vazdazelene vegetacije do gornje granice šuma i planinskih rudina. Iz područja zoologije, ekologije životinja i biocenologije, studenti se upoznaju s faunom i ekološkim obilježjima većeg broja kopnenih i vodenih staništa uključujući i osebjuna podzemna staništa.

4191	UVOD U BOTANIKU	0+0	2+3
------	------------------------	-----	-----

Vrste i kemizam pričuvnih tvari u biljkama. Struktura i kemizam stanične stijenke i promjene u stijenki. Uloga i sastav stanične vakuole i kemizam tzv staničnom soku. Biljna bojila, njihova lokacija, kemizam i uloga. Mirisne tvari u biljkama. Biljna tkiva, njihova struktura, značajke i zadaće. Morfologija anatomija vegetativnih organa biljke i metamorfoze organa. Nesporno i spolno razmnožavanje biljaka. Razvojni ciklus mahovina, papratnjača i sjeme i redukcija gametofita. Pojam cvijeta, glavne oznake i razvoj cvijeta. Cvijet golo- i kritosjemenjača. Oplodnja i razvitak embrija i endosprema. Razvoj sjemenke i ploda. Vrste i podjela lodova. Cvatovi i vrste cvatova.

- Fahn, A.: Plant Anatomy. Pergamon Press, Oxford-New York, 1990
- Esau, K.: Plant Anatomy. John Wiley and Sons, Inc., New York-London-Sydney, 1965
- Denffer, D. i Ziegler, H.: Udžbenik botanike, Morfologija i Fiziologija. Školska knjiga, Zagreb, 1991
- Mägdefrau, K. i Ehrendorfer, F.: Udžbenik botanike, Sistematika, Evolucija i Geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1991
- Troll, W.: Allgemeine Botanik. F: Enkel Verlag, Stuttgart, 1973
- Kausmann, B. und Schiewer, U.: Funktionelle Morphologie und Anatomie der Pflanzen. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1989

PRAKTIKUM: Mikroskopska analiza i identifikacija pričuvnih tvari u biljci. Dokazivanje intakne biljne stanice. Promatranje intracelularnih kristalinih inkluzija i identifikacija tvari u vakuoli. Razlučivanje mikroskopske građe stanične stijenke i mikrokemijske reakcije na tvari u stijenki. Mikroskopska an struktura i karakteristika različitih biljnih tkiva. Upoznavanje primarne i sekundarne anatomske građe orjena i izdanka. Upoznavanje razvojnog ciklusa izospornih i heterospornih papratnjača i sjemenjača i praćenje redukcije gametofitne generacije. Razvojni ciklus mahovina. Analiza građe cvijeta ve broja najistaknutijih i najpoznatijih porodica kritosjemenjača. Analiza građe cvijeta u golosjemenjača.

- Braune, W., Leman, A. und Taubert, H.: Pflanzenanatomisches Praktikum. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1967
- Strasburger, E. und Koernicke, M.: Das kleine botanische Praktikum für Anfänger. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1970
- Nultsch, W. und Grahle, A.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1974

4193	UVOD U ELEKTRONSKU MIKROKOPIJU	0+0	1+2
------	---------------------------------------	-----	-----

Teorijske osnove svjetlosne mikroskopije - moć razlučivanja. Princip rada i primjena posebnih vrsta mikroskopa (tamno vidno polje, fazno-kontrastni mikroskop, diferencijalno-kontrastni mikroskop, fluorescencijska mikroskopija, konfokalna mikroskopija i d.). Pregled mjernih i analitičkih metoda u mikroskopiji - morfometrija i analiza slike. Primjena televizijske i video tehnike (VEC, AVEC). Princip rada transmisijskog elektronskog mikroskopa (elektronske leče, nastanak slike). Metode za istraživanja makroolekula, virusa i bakterija. Osnovne metode za istraživanje stanica i tkiva (fiksacija, kontrastiranje, citokemija, imunocitokemija, autoradiografija, ultramikrotomija, "freeze-fracturing", kvantitativne metode u elektronskoj mikroskopiji). Visokonaponskielektronski mikroskopi, rasterski elektronski mikroskopi (refleksijski i transmisijski), tunelska mikroskopija. Teorijske osnove i moguć primjene roentgenske mikroanalize i EEL-spektroskopije u biološkim istraživanjima. Perspektive mikroskopskih istraživanja bioloških struktura.

- Bredbury, S.: Introduction to the Optical Microscopy, Revised Edition, Oxford Univ. Press, 1989
- Plattner, H., Zingsheim, H.P.: Elektronenmikroskopische Methodik in der Zell- und Molekularbiologie. G. Fischer Verlag, Stuttgart, 1987
- Robards, A.W., Wilson, A.J.: Procedures in Electron Microscopy. John Wiley & Sons Ltd, 1993

PRAKTIKUM: Preparacija i fiksacija biološkog tkiva za transmisijski elektronski mikroskop. Izrada i kontrastiranje ultratankih preza. Negativno kontrastiranje i vakuumsko sjenčanje metalom virusa, makromolekula i sitnih čestica. Rad na transmisijskom elektronskom mikroskopu. Snimanje i iz fotografija raznih bioloških preparata. Analiza i interpretacija bioloških ultrastruktura. Mjerenja, morfometrija teračunalna analiza slike. Primjena faznokontrastnog i diferencijalno interferencijskog svjetlosnog mikroskopa. Fluorescencijska mikroskopija - imunofluorescencija. Video u biološkim istraživanjima.

- Glauert, A.M. (ed.): Practical methods in electron microscopy. Vol. 1-10, Elsevier, Amsterdam, New York, Oxford, 1972-1985

4195	UVOD U ZOOLOGIJU	2+3	0+0
------	-------------------------	-----	-----

Pregled životinjskog svijeta. Zoologija kao znanost i njena područja. Pregled razvitka zoologije. Osnovna načela klasifikacije životinja. Populacija, vr zoologijska nomenklatura. Plan građe tijela životinja. Građa i funkcija organela, organa i organskih sustava u životinja. Razmnožavanje životinja i određivanje spola. Zametni razvoj i izmjena generacija. Ponašanje životinja.

- Matoničkin, I., Erben, R.: Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb, 1994

- Dorit, R. L., Walker, W. F. Jr., Barnes, R. D.: Zoology. Saunders College Publishing, Rinehart and Winston, Inc. London. 1991
- Solomon, E., Berg, L., Martin, D., Vilee, C. A.: Biology. Saunders College Publishing, Fourth Edition, New York. 1996
- PRAKTIKUM: Organizacija rada u praktikumu i pribor za praktični rad sa životinjama. Plan građe tijela životinja (simetrije životinja). Pregled tkiva, gr funkcije organela, organa i organskih sustava (kožni, potporni, mišićni, živčani, osjetni, probavni, dišni, optjecajni, hormonalni, izmetni i rasplodni). Razmnožavanje životinja i spolni dimorfizam. Embrionalni i postembrionalni razvitak. Određivanje životinja.
- Matonićkin, I., Erben, R., Habdija, I.: Praktikum iz Opće zoologije. Liber, Zagreb. 1983
- Kükenthal, W.: Leitfaden für das zoologische Praktikum Stuttgart, New York, Gustav Fischer Verlag. 1980
- Matonićkin, I., Erben, R.: Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb. 1994

4197	VIROLOGIJA	2+3	0+0
------	------------	-----	-----

Biološke, kemijske i biofizičke osobine virusa. Priroda viroida i priona. Kubična i helikalna simetrija viriona. Virusi s podijeljenim genomom. Tipovi virusa genoma. Mutiranje virusa. Faze infekcije. Replikacija, transkripcija i translacija. Virogenija. Onkogeni virusi. Molekularna osnova bolesti AIDS. Interferi Mehanizmi djelovanja virusnih lijekova. Klasifikacija virusa.

- Fraenkel-Conrat, H.: Virology. Prentice-Hall Inter. Inc., New Jersey. 1988
- Cann, A. J.: Principles of Molecular Virology. Academic Press, London-New York. 1993
- Brudnjak, Z.: Medicinska virologija. Jumena, Zagreb. 1987
- Fields, B. N. i sur.: Virology. Raven Press, New York. 199

PRAKTIKUM: Načini uzgoja virusa. Metode purifikacije virusa. Izolacija virusnih proteina i nukleinskih kiselina. Imunokemijske metode u istraživanju virusa. Separacija viriona pomoću imunoelktroforeze i gel-elektroforeze. Analiza virusnih pripravaka centrifugiranjem u gradijentu gustoće.

- Noordam, D.: Identification of Plant Viruses, Methods and Experiments. Pudoc, Wageningen. 1973
- Maramorosch, K., Koprowski, H.: Methods in Virology. Vol. 1 - vol. 8. Acad. Press, NY. 1967-1984

4199	ZAŠTITA PRIRODE	2+1	0+0
------	-----------------	-----	-----

Razlozi i povijest pristupa zaštiti prirode i okoliša. Glavni poremećaji ekosistema utjecajem čovjeka. Uništavanje šuma. Melioracije. Onečišćavanje iz tla, kopnenih voda i mora. Uništavanje (istrebijavanje) vrsta i promjene sastava biocenoza. Metode i sredstva zaštite prirode. Planiranje prostora, izrac stručnih studija, pročišćavanje otpadnih voda i plinova. Zakonodavstvo o zaštiti prirode i okoliša u svijetu i u Hrvatskoj. Kategorije zaštite dijelova prirode Hrvatskoj. Održavanje i rast ljudske populacije i resursi biosfere. Temeljna načela održivog razvitka i zaštite predjela Hrvatske. Gospodarenje kopnenim ekosustavima u Hrvatskoj i njihova zaštita. Socijalno - etički vidici zaštite prirode i okoliša.

- Z.Z. Badovinac, S. Bralić, M. Kamenarović, R. Kevo i Z. Mikulić, Prirodne znamenitosti Hrvatske, školska knjiga, Zagreb, 1982.
- I. Bralić, Nacionalni parkovi Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- R. Kevo i dr., Zaštita prirode u Hrvatskoj, Zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1961.
- E.P. Odum, Fundamentals of Ecology, W.B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, 1971.
- J. Radović, Biološka i krajobrazna raznolikost Hrvatske, Drž. uprava za zaš. prirode i okoliša, Zg., 1999.
- F. Ramade, Eléments d'écologie appliquée. Mc Graw Hill, Paris, 1974.

4200	ZOOGEOGRAFIJA	2+0	0+0
------	---------------	-----	-----

Zoogeografija kao znanost, pojam areala, načini i tipovi širenja životinja. Ekološki čimbenici i njihov utjecaj na rasprostranjenje životinja (klima, kompeticija, mutualizam, predatorstvo). Promjene faune tijekom geološke prošlosti, postanak današnje faune. Zoogeografija otoka. Faunistička cars Osnovne zoogeografske značajke pojedinih taksonomskih grupa (ptice, sisavci). Zoogeografsko raščlanjenje Hrvatske. Utjecaj čovjeka na zoogeoge pojedinih taksona.

- C. B. Cox & P. D. Moore 2000: Biogeography, An ecological and evolutionary approach. 6th edition, Blackwell Science, Oxford.
- J. H. Brown & M. V. Molino 1998: Biogeography. 2. ed. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts.
- G. Veavers 1990: Veliki atlas životinja. D. Vujnović (urednik), Mladinska knjiga, Zagreb.
- D. Burnie 2001: Životinje, velika ilustrirana enciklopedija. I. Borovac (urednik), Mozaik knjiga, Zagreb.

4203	ZOOLOGIJA	2+2	2+2
------	-----------	-----	-----

Povijest zooloških istraživanja u Hrvatskoj i svijetu. Funkcionalne i strukturalne osobine životinjskih organizama. Znanstvene metode u zoološkim istraživanjima. Osnovna načela anatomije, morfologije i klasifikacije životinja. pregled kroz životinjsko carstvo: Protozoa, Metazoa, America, Polyme Oligomeria, Tunicata, Cephalochordata, Cyclostomata, Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia. Naglašavaju se primjeri iz faune Hrvatske, te ukazuje na mogućnosti primjene molekularne biologije u rješavanju sistematskog položaja mnogih vrsta. Osnove filogenije životinjskog carstva.

- Đulić, B.: Zoologija Vertebrata. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. 1973
- Matonićkin, I.: Beskralješnjaci, biologija nižih Avertebrata. Školska knjiga, Zagreb. 1978
- Matonićkin, I.: Beskralješnjaci, biologija viših Avertebrata. Školska knjiga, Zagreb. 1981
- Young, J. Z.: The life of Vertebrates. Oxford University Press, Oxford. 1985
- Keeton, W. T. & J. L. Gould: Biological Science. W. W. Northon & Comp. New York. 1986

PRAKTIKUM: Promorfologija. Mikroskop i mikroskopiranje. Upoznavanje vanjske i unutarnje građe prestavnika: Protozoa, Metazoa, America, Polym Oligomeria, Tunicata, Cephalochordata, Cyclostomata, Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia.

- Kükenthal, W. & M. Renner: Leitfaden für das Zoologische Praktikum. Gustav Fischer, Stuttgart. 1980
- Matonićkin, I., I. Habdija, P. Durbešić, R. Erben, B. Primc: Praktikum iz Avertebrata. Sveučilište u Zagrebu 1980

4209	OSNOVE PATOFIZIOLOGIJE	1+0	0+0
------	------------------------	-----	-----

Oštećenja stanica, tkiva i organa. Atrofija, hipertrofija, hiperplazija, aplazija i dr. Smrt stanica, nekroze, bolesti nakupljanja, upalne reakcije. Regener upale. Poremećaji koncentracije vode i elektrolita. Poremećaji u snabdijevanju kisika. Poremećaji u lokalnom krvotoku. Poremećaji u kardiovaskularnom sustavu. Patofiziologija probave. Patofiziologija ekskrecije.

- O. Springer: Osnove patofiziologije, (skripta) 1998.

4210	BIOTESTOVI	2+2	0+0
------	------------	-----	-----

Biološke analize za utvrđivanje i procjenu jačine utjecaja onečišćenja na okoliš. Slijed promjena uzrokovanih onečišćenjem na različitim razinama biološke organizacije i njihovi pokazatelji. Biomonitoring i biomarkeri. Pregled laboratorijskih testova toksičnosti (biotestova) i bioloških reakcija okoliša u ekotoksiologiji, njihove prednosti i nedostaci. Analize populacija i zajednica (kvalitativne i kvantitativne) i analize promjena na staničnoj i molekularnoj razini s posebnim osvrtom na biomarkere genotoksičnosti. Procjena ekološkog rizika.

- Biomarkers of environmental contamination ed. McCarthy JF, Shugart LR, Lewis Publishers 1990
- Biomarkers – Research and application in the assessment of environmental health ed. Peakal DB, Shugart LR, Springer-Verlag 1993
- Principles of ecotoxicology 2nd ed. Walker CH, Hopkin SP, Sibly RM, Peakal DB, Taylor & Francis 2001
- Fundamentals of ecotoxicology Newman MC, Lewis Publishers 2001
- Ecotoxicology – A hierarchical treatment ed. Newman MC, Jagoč CH, CRC Press 1996

4211	NOMENKLATURA I DETERMINACIJA BILJAKA	0+0	2+2
------	--------------------------------------	-----	-----

Sinonimika viših taksonomskih jedinica. Važnost prepoznavanja i imenovanja biljnih vrsta, povijesni pregled. Binarna nomenklatura. Važnost botaničkih vrtova i herbarskih zbirki za determinaciju, korištenje kataloga, pregled takvih institucija u Europi. Otežavajuće okolnosti u determinaciji vrsta i nižih

taksonomskih jedinica: broja sinonimika, prioritet autora, različiti stavovi prea «širokim» i «malim» vrstama. "Male" vrste- bogatstvo genofonda hrva flore. Potreba i način primjene različitih kratica. Nomenklatura kultiviranih svojiti, mogućnost njihove determinacije

- Međunarodni botanički kodeksi. Liber Zagreb. Prijevod s francuskog: I. Šugar
- Denffer, D.H. Ziegler, F. Ehrendorfer, A. Bresinsky (1983): *Lerbuch der Botanik*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

4214	IHTIOLOGIJA SLATKIH VODA	0+0	2+2
------	--------------------------	-----	-----

Osnove morfologije i fiziologije riba. Sistematika riba. Ihtiofauna Hrvatske, posebno slatkovodna. Dinamika populacija, osnove ekologije riba, rasprostranjenost, migracije, razmnožavanje, životne tabele, rast, mortaliteti. Principi gospodarenja ihtiološkim resursima, alati i tehnika ribolova: me procjenjivanja količine ribe i modeli iskorištavanja.

- Bone, Q., Marshall, N.B., Blaxter, J.H.S. *Biology of fish*. Chapman & Hall, 1995
- Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R.R., *Ichthyology*, Wiley, J. & Sons Inc., New York, 1963.
- Fish production in fresh waters. Ricker WE, Blackwell Scient. publ., Oxford, 1971
- Jardaš I., *Jadranska ihtiofauna*, Školska knjiga, 1996
- Wootton J.R., *Ecology of teleost fishes*, Chapman & Hall,

4215	FIZIOLOGIJA STRESA U BILJAKA	1+2	0+0
------	------------------------------	-----	-----

Stres u biljaka: abiotički stres (manjak vode, povišeni salinitet, visoka i niska temperatura, smrzavanje, UV svjetlost, nedostatak kisika), biotički stres (konkurentski odnosi među biljkama, odgovor biljaka na napad patogenih organizama). Mehanizmi zaštite biljaka od reaktivnih oblika kisika. Učinak onečišćenja okoliša (teški metali, plinovi u atmosferi i ksenobiotici) na biljke. Učinak okolišnih čimbenika na fotosintezu. Sekundarni biljni metaboliti.

- Brunold, Ch., Regsegger, A., Brndle, R. 1996. *Stress bei Pflanzen*. Verlag Paul Haupt, Bern.
- Buchanan, B. B., Grisse, W., Jones, R. L. 2002. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists. Rock Maryland.
- Mohr, H., Schopfer, P. 1995. *Plant Physiology*. Springer Verlag, Berlin.
- Taiz, L., Zeiger, E. 2002. *Plant Physiology*. Third Edition. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts

PRAKTIKUM: Učinak toplotnog i svjetlosnog stresa na stope fotosinteze i disanja – mjerenje kisika Clark-ovom elektrodom. Kinetika fluorescencije klorofila u stresnim uvjetima. Izdvajanje i imunokemijsko dokazivanje proteina induciranih stresom. Određivanje količine kompatibilnog osmolita prol sintetiziranog u uvjetima manjka vode. Oksidativni stres – lipidna peroksidacija i određivanje količine vodikovog peroksida. Određivanje aktivnosti antioksidacijskih enzima superoksid-dismutaze, katalaze, glutation-reduktaze i askorbat-peroksidaze. Određivanje sadržaja biljnih pigmenta u stres uvjetima metodom tekućinske kromatografije visoke djelotvornosti.

- Hall, D. O., Scurlock, J. M. O., Bolhr-Nordenkamp, H. R., Leegood, R. C., Long S. P. 1995. *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. A field and laboratory manual. Chapman & Hall, London.
- Reigosa Roger, M. J. 2001. *Handbook of Plant Ecophysiology Techniques*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

4217	MODELIRANJE U EKOLOGIJI	2+1	0+0
------	-------------------------	-----	-----

Dinamika jedne populacije: a) u neograničenom okolišu, b) u okolišu s konstantnim izvorom hrane, c) u periodičkom okolišu, d) u okolišu sa slučajni izvorom hrane. Izlov. Maksimalni postojani izlov. Dinamika jedne populacija s generacijama koje se ne prekrivaju. Diskretan rast logističke populacij pojava kaotične dinamike. Stabilizacija kaotične dinamike. Dinamika dviju populacija. Ekološke interakcije. Plijen-predator modeli i Volterin princip. Mi kompeticije i princip kompetitivne ekskluzije. Modeli kooperacije. Dinamika jedne populacije i zajednice populacija u kontinuiranoj kulturi i jezeru Mor hranidbenih lanaca. Modeli hranidbenih mreža. Protok hranjivih tvari kroz ekosustav. Teorija epidemije. Prag epidemije. Invazija populacije u prostu

- Legovic T. <http://www.irb.hr/~legovic> (Ecological Modelling Links: Documents)
- Murray J. D., *Mathematical Biology*, Springer, 2000.
- DeAngelis, D. L., *Dynamics of Nutrient Cycling and Food Webs*, Chapman & Hall, 1992.
- Edelstein-Keshet L., *Mathematical Models in Biology*, Random House, 1988.
- Svirzhev Yu.M. and Logofet D. O., *Stability of Biological Communities*, Mir, 1983.
- May R.M. (ed.) *Theoretical Ecology*, Blackwell Sci. Pub., 1976.

4218	OSNOVE BIOLOGIJE MORA	2+0	0+0
------	-----------------------	-----	-----

Podjela oceanskih područja. Sastav i svojstva morske vode. Gibanja mora. More kao životno područje. Načini života morskih organizama. Primarni proizvođači u moru: bakterije, fitoplankton, bentoske alge i morske cvjetnice. Čimbenici koji utječu na primarnu proizvodnju. Pregled morskih životinji zooplankton, nekton i bentos. Odnosi među organizmima. Bentoske biocenozе: podjela. Staništa fotofilnih bentoskih algi. Livade morskih cvjetnica. Estuariji. Korajni grebeni. Život u dubokom moru. Utjecaj čovjeka na nabiošku raznolikost u moru.

- Pernetta, J. : *Atlas of the Oceans*, Rand McNally, 1994
- Požar-Domac, A.: *O biologiji mora*, Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 1988
- Sumich, J.L.: *An Introd. to the Biol. of Marine Life*, Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, 1992

4283	OSNOVE BIOLOGIJE (za inž. geologije i prof. geologije i geografije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Molekularni sastav i osobine života. Građa i funkcija stanice. Razmnožavanje i zakoni nasljeđivanja. Podrijetlo vrsta. Mehanizmi evolucije. Evolucije biološke raznolikosti. Osnovna morfološka, anatomska i fiziološka obilježja recentnih biljaka i životinja. Srodstveni odnosi i rodoslovna stabla biljaka životinja.

PRAKTIKUM: Funkcionalna građa biljnih i životinjskih stanica. Simetrije i način života biljaka i životinja. Determinacija i binarna nomenklatura. Pregli morfoloških i anatomskih obilježja biljaka. Morfologija i anatomija osnovnih organizacijskih tipova životinja.

- Hopson, J.L. and Wessells, N.K.: *Essentials of biology*. McGraw-Hill Publ., New York. 1990
- Mädefrau, K. and Ehrendorfer, F.: *Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika*. Školska knjiga, Zagreb. 1988
- Matoničkin, I. and Erben, R.: *Opća zoologija*. Školska knjiga, Zagreb. 1994

4308	METODE ISTRAŽIVANJA PROTEINA	0+0	1+2
------	------------------------------	-----	-----

Svojstva i klasifikacija biljnih proteina. Proteini kloroplasta i mjesto njihove sinteze. Proteini kao rezervna tvar u biljaka, izvanstanični proteini. Osnov principi razdvajanja proteina - elektroforeza u poliakrilamidnom i agaroznom gelu. SDS-elektroforeza, izoelektrično fokusiranje, 2-D elektroforeza.

PRAKTIKUM: Ekstrakcija proteina iz biljnih tkiva. Priprema otopina i pufera. Homogeniranje biljnog tkiva. Centrifugiranje (diferencijalno ili u koncentracijskom gradijentu). Kvantitativno određivanje proteina u biljnom ekstraktu. Priprema uzoraka za elektroforezu (koncentriranje, pročišćavanje denaturiranje). Elektroforeza u nativnim i denaturirajućim uvjetima. Izelektrično fokusiranje i dvodimenzijaska elektroforeza. Bojanje proteina (Cooms blue, srebrov nitrat), reakcije za dokazperoksidaza i esteraza. Analiza gelova i određivanje približne molekularne mase. Prijenos proteina na membr Detekcija glikoproteina.

- Bollag D. M., Edelstein S. J. *Protein methods*. Wiley, Liss 1991.
- Krsnik-Rasol M, Čipčić H. *Elektroforetska analiza proteina u biljnim ekstraktima*. Interna skripta, Biološki odsjek PMFA 1999.
- Andrews A. T. *Electrophoresis*. Clarendon Press Oxford 1986.
- Dunn M. J. *Gel electrophoresis: proteins*. Bios Scientific Publishers, 1993.
- Richter R. *Biochemie der Pflanzen*. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 1996.

4310	BIOMEMBRANE	0+0	1+2
------	-------------	-----	-----

Stabilizacija rganizacije membrane u odnosu na funkciju. Lipid-protein međudjelovanje. Hidratacija i uređenost lipidnog dvosloja. Fazni prijelazi. Stru amfilifnih agregata. Liposomi i njihova primjena. Neki eksperimentalni pristupi proučavanju bioloških/sintetskih membrana.

- D. Voet, J.G. Voet, Biochemistry, John Wiley & Sons, Inc, 1995.
- D.D. Lasić, Liposomes: from physics to applications, Elsevier, Amsterdam, 1993.

4311	IMUNOST SLUZNICA	1+1	0+0
------	------------------	-----	-----

Povijesni aspekti mukozne imunologije. Građa i funkcija mukoznih barijera. Topografija i histocitološke osobitosti mukoznog imunskog sustava. Diferencijacija, prometanje i udomljavanje imunskih stanica mukoznih limfatičkih tkiva. Mukozni imunoglobulini. Mukozni citokini. Adhezijske molek mukoznih limfocita. Interakcije ukoznih epitelnih i imunskih stanica. Indukcija i regulacija mukozne imunosne reakcije. Prianjanje bakterija za muko površine. Mukozna imunost i infekcije. Oralna tolerancija. Imunodeficiencije i mukozna imunost. Alergijski odgovor mukoznog imunskog sustava. Prenatalna i postnatalna sustavna i mukozna imunizacija. Nespecifična i specifična manipulacija mukoznim imunskim sustavom. Ontogeneza muku imunosti i starenje. Filogenetskirazvitak mukoznog imunskog sustava.

- PRAKTIKUM: Metode izdvajanja mukoznih imunskih stanica. Obilježavanje diferencijacijskih molekula mukoznih leukocita. Citometrija i imunohistologija. Funkcijski testovi mukoznih limfocita. Enzimski imunotest za utvrđivanje mukoznih protutijela. Kratkotrajne mikrokulture mukoznih limfocita. Određivanje mukoznih citokina. Određivanje imunskih aktivacijskih markera u mukozi. Pohranjivanje i provjera vijabilnosti mukoznih limfo
- Ogra P L i sur.: Mucosal Immunology, 2^d Edition. Acad Press Inc., San Diego, 1999
 - Tumbleson M E, Schook L B (eds): Advances in Biomedical Research. Vol 1 and Plenum Press, New York, 1996
 - Blecha F, Charley B (eds): Immunomodulation in Domestic Food Animals. Acad Press Inc., San Diego, 1990
 - Blaser M J i sur. (eds): Infections of the Gastrointestinal Tract. Raven Press, New York 1995

4312	PONAŠANJE ŽIVOTINJA	0+0	2+1
------	---------------------	-----	-----

Zašto proučavamo ponašanje životinja? Četiri pitanja o ponašanju životinja. Povijest proučavanja ponašanja životinja. Geni i ponašanje. Prirodna sele i ekologija ponašanja. Učenje. Pamćenje. Fiziologija ponašanja. Hormoni i ponašanje. Razvoj ponašanja. Biološki satovi i prilagodba životinja cikličr promjenama u prirodi. Orijentacija u prostoru. Mehanizmi orijentacije. Migracije životinja. Traženje hrane. Antipredatorsko ponašanje. Spolno razmnožavanje i spolna selekcija. Briga roditelja za potomstvo i sustavi parenja. Ulaganje roditelja u potomstvo. Društvene zajednice. Komunikacija n životinjama i evolucija komunikacije. Altruizam. Društveno ponašanje životinja. Ponašanje čovjeka.

- Goodenough, J., McGuire, B., Wallace, R.A.: Perspectives on Animal Behavior, 2nd ed., John Wiley and Sons, New York. 2000
- McFarland, D.: Animal Behaviour 3rd ed., Longman Publishers, London, 1998
- Drickamer, L.C., Vessey, S.H., Meikle, D.: Animal Behaviour – Mechanisms, Ecology, Evolution, 4th ed., Wm C. Brown Publishers, London
- Manning, A., Dawkins, M.S.: An Introduction to Animal Behaviour, 5th ed., Cambridge University Press, Cambridge, 1998

4401	BIOLOGIJA (za studente kemije)	2+1	2+1
------	--------------------------------	-----	-----

Organizacija prokariotske i eukariotske stanice. Jezgra, ribosomi, plazmatska membrana, mitohondriji i kloroplasti, citoskelet. Stanično disanje i fotosinteza. Putovi prijenosa signala. Razmnožavanje stanica, mitoz, mejoza i životni ciklusi. DNA, geni i kromosomi. Mendel i ideja o genu. Kromosomskaosnova nasljeđivanja i rekombinacija. Spolni kromosomi. Mikrobn modeli. Organizacija genoma. Ekspresija gena u prokariota i eukar DNA-tehnologija. Mehanizmi evolucije. Geni u populaciji. Porijeklo vrste. Mikroevolucija. Biljke: Oblik i funkcija. Građa i rast biljaka. Razmnožavanje razvitak biljaka. Životinje. Pregled životinjskog svijeta. Zoologija kao znanost i njena područja. Osnovna načela klasifikacije životinja. Populacija, vrs zoologijska nomenklatura. Plan građe tijela životinja. Građa i funkcija organela, organa i organskih sustava u životinja. Razmnožavanje životinja i određivanje spola. Zametni razvoj i izmjena generacija. Ponašanje životinja.

- Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G.: Biology. Addison-Wesley, Fifth Edition, New York. 1999
- Dorit, R.L., Walker, W.R.Jr, Barnes, R.D.: Zoology. Sanders College Publishing, Rinehart and Winston, Inc. London. 1991
- Mader, S.S.: Biology. WCB McGraw-Hill, Fifth Edition, Boston. 1996
- Matonićkin, I., Erben, R.: Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb. 1994.
- Moore, R., Clark, W.D., Stern, K.R., Vodopich, D.: Botany. Wm.C. Brown Publishers, Boston. 1995
- Solomon, E., Berg, L., Martin, D., Villee, C.A.: Biology. Saunders College Publishing, Fourth Edition, New York. 1996

4402	METODIKA NASTAVE BIOLOGIJE	2+0	2+0
------	----------------------------	-----	-----

Metodologija nastave biologije. Komparativni pregled školskog plana i programa nastave prirode i biologije (curriculum). Prostori izvođenja nastave biologije. Uređenje školskog vrta. Nastavna sredstva i pomagala. Multimedijalni pristup nastavi. Kompjutoriu nastavi. Metodičko oblikovanje nastavn procesa. Vremensko trajanje nastave. Mini lekcije. Oblici nastave. Stvaralaštvo. Nastavne metode (praktični radovi, vizualne, verbalne). Nastavni pos (oluja ideja, morfološka analiza, radionica budućnosti, senarji, plan igra, igra uloga, projekt, analiza slučaja, igre za učenje). Rješavanje problema. Istraživanje. Kriičko mišljenje. Kooperativno učenje. Učenje po analogijama. Kumulativno učenje. Semantička mreža. Upotreba koncept mape u poučavanju. Portfoli (mapa). Biološka izložba. Nastavni sustavi (predavački, razvojni, programirani, egzemplarni, problemski). Izvanučionička nastav Organizacija ekskurzije. Dopunske i izvanškolske aktivnosti. Učenici s posebnim potrebama. Natjecanja učenika. Pripremanje nastave. Evaluacija (uče i nastavnika). Stilovi poučavanja. Efektivne strategije poučavanja. Socijalna i emocionalna klima. Odgojno-obrazovna komunikacija. Kvalitetna nastav biologiji. Neshvaćanje i barijere kod učenja biologije. Smjernice za novog nastavnika.

- Killermann, W.: Biologieunterricht heute – Eine moderne Fachdidaktik. Verlag Ludwig Auer. Donauwrth.
- Herr, N. 1995. Methods of Teaching Science (I & II), 1991
- Fisher, K.M., Wandersee, J.H., Moody, D.E.: Mapping Biology Knowledge. Kluwer Acad. Publishers. 2001
- Fleming, M.F.: Biology Teacher's Survival Guide: Tips, Techniques, & Materials for Success in the Classroom. 1993

4403	PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE BIOLOGIJE	0+2	0+2
------	---	-----	-----

Izbor praktičnih radova i demonstracijskih pokusa u obliku prikaznih vježbi. Studenti samostalno organiziraju i vode zadane vježbe (uloge nastavnika učenici), te predstavljaju kolegama svoje prijedloge praktičnih radova i demonstracija prema temama u okviru nastavnog programa prirode i biologije osnovnih i srednjih škola. Trajni mikroskopski i makroskopski preparati. Uređenje vivarija. Sakupljanje i prepariranje materijala za školsku zbirku. Cijepljenje voćaka. Zaštita ornitofaune. Izrada igre za učenje. Izrada nastavnih listića. Upute za izradu mape i biološke izložbe. Uređenje panoa. Pripr prozirnice uz obradu slike. Izrada dijela nastavnog sata u obliku prezentacije. Internet linkovi za nastavu biologije. Cirkularno pismo za roditelje. Izra video pikaza za upotrebu u nastavi.

- Filler, F.: Biologisches Praktikum. Buchner. Bamberg. 1984
- Morholt, E., Brandwein, P.: A Sourcebook for the Biological Sciences. Harcourt Brace Jovanovich. San Diego. 1986
- Bellamy, M.: Biology Discovery Activities: Lessons, Labs & Worksheets for Secondary Students. Center for Applied Research in Education. West N 1991

4404	SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE BIOLOGIJE	2+0	2+0
------	---------------------------------------	-----	-----

Zimski semestar: izlaganje seminarskih radova vezanih uz nastavu biologije. Svaki student treba izraditi seminarski rad prema odabranoj temi i sažeta studente. Pored predložene literature poželjno je koristiti i izvore po svom izboru. Uz izlaganje potrebno je izvesti i primjenu analizirane teme u konkret radu s ostalim studentima na seminaru. Nakon izlaanja slijedi razgovor svih studenata i nastavnika o sadržaju seminara i načinu izvođenja s procjenc vrijednosti.

Ljetni semestar: prikaz izvedenog nastavnog sata *studenta nastavnika*. Video zapis određenog nastavnog sata studenta nastavnika, uz komentar *snimatelja*. Mišljenje *izvjestitelja* o izvedbi tog sata uz raspravu. Viđenje izvedenog nastavnog sata studenta nastavnika.

- Knjige, časopisi i drugi izvori sukladni seminarskim temama.

4405	METODIČKA PRAKSA IZ BIOLOGIJE	0+0	0+2
------	--------------------------------------	-----	-----

Uzorna predavanja mentora u školama vježbalištima. Ustroj i rad škole. Školska dokumentacija. Razrednik. Suradnja s roditeljima. Priprema za izvod individualnih i javnih predavanja. Prisustvo na izvedbama nastavnog sata *studenta nastavnika*.

4406	BIOINFORMATIKA	0+0	1+2
------	-----------------------	-----	-----

Svrha predmeta je uputiti polaznike u metode računalne biologije i analize biološke informacije. Program: Uvod u bioinformatiku. Biološke baze podataka i pretraživanje. Algoritmi sravnjavanja sljedova. Mnogostruko sravnjavanje sljedova. Filogenija, evolucijske analize sljedova. Predviđanje sekundarne strukture proteina. Predviđanje gena. Klasifikacija proteina i predviđanje prostorne strukture (molekulska modeliranje). Genomske analize.

- D. W. Mount: Bioinformatics: sequence and genome analysis, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York 2001
- P. Baldi & S. Brunak: Bioinformatics: the machine learning approach, MIT press, Cambridge 2001
- R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh & G. Mitchison: Biological sequence analysis: probabilistic models of proteins and nucleic acids, Cambridge Univ. pr Cambridge, 1998

4407	EVOLUCIJA ČOVJEKA	2+0	0+0
------	--------------------------	-----	-----

Evolucija čovjeka kao suvremena znanost u okviru biološke evolucije. Čimbenici evolucije i tempo evolucijskih procesa roda Homo. Dokazi evolucije čovjeka - paleontološki i molekularno-biološki Okoliš i klimatski uvjeti u kenozoiku. Evolucija i filogeneza primata Evolucija hominida. Migracije iz Afrike Aziju i Europu. Kulturna evolucija i razvoj suvremenog ljudskog društva.

- Brown, G. D.: Human evolution. W. C. Brown Publishers. Iowa. 1995
- Facchini, F.: Stazama evolucije čovječanstva. Kršćanska sadašnjost. Zagreb. 1996
- Kottak, C. Ph.: Cultural anthropology. McGraw-Hill, Inc. New York. 1991
- Stein Ph. L. & Rowe B. M.: Physical anthropology. McGraw-Hill, Inc. New York. 1993

4408	RAČUNALSKI PRAKTIKUM	0+0	0+3
------	-----------------------------	-----	-----

Uvod u građu računala. Korištenje operativnog sustava Microsoft Windows. Programski paket Microsoft Office: Word, Excell, Powerpoint. Uvod u računalne mreže i rad u mrežnom okruženju. Internet i mrežni protokoli. Osnove rada "na daljinu" i uvod u operativni sustav Unix.

4409	AKTIVNO UČENJE U NASTAVI BIOLOGIJE	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Predavanja koncipirana u interaktivnoj formi, pri čemu studenti aktivnim sudjelovanjem upoznaju neke od nastavnih postupaka koji se mogu primijeniti u otvorenoj nastavi. Stilovi učenja i poučavanja. Portfolio (mapa poučavanja). Kooperativno učenje. Konceptualna promjena. Bioznanstveni koncepti i nastavi. Kritičko mišljenje. Rješavanje problema. Istraživanje i projekt. Radionica u nastavi. Učenici u kreiranju nastave. Igre u poučavanju. Kartirani znanja biologije.

- Killemann, W.: Biologieunterricht heute - Eine moderne Fachdidaktik. Verlag Ludwig Auer. Donauwrth. 1991.
- Krajick, S. J., Czerniak, Ch. M., Berger, C.: Teaching children science. A project-based approach. McGraw- Hill. 1999
- Fisher, K.M., Wandersee, J.H., Moody, D.E.: Mapping Biology Knowledge. Kluwer Acad. Publishers. 2001.

4410	POVIJEST BIOLOGIJE	2+0	0+0
------	---------------------------	-----	-----

(I.) Životne pojave i antički svijet. Prvi mehanicisti, atomisti (Demokrit, Leukip i dr.). U svezi s biologijom glavni mislioci: Empedokle, Platon i Aristotel, vrhunac grčke biologije. Posljedice esencijalizma za razvoj prirodnih znanosti i u antropološkom razdoblju stoičke filozofije i u europskom srednjem vijeku. Hellenizam te važnost Galena, Plinija st. i Dioskurida na prijelazu iz staroga u srednji vijek. (II.) Srednji vijek. Stanje Europe nakon seobe naroda. Sukladnost tradicije stoicizma i neoplatonizma s vrijednosnim sustavom ranoga kršćanstva; posljedice za biologiju. Buđenje biologije na vrhuncu skolastike: animalisti, herbalisti, Albert Veliki kao promatrač prirodnih pojava, zoolog, fiziolog i anatom. (III.) Novi vijek, ponovno otkriće "prirode." Renesansa, razvoj anatomije (Vesalius), preporod botanike i zoologije; važnija imena (Brasevola, Cesalpinus, Gesner, Aldrovandi; prvi moderni biolozi i hrvatskih autora: F. Petrić, J. Sorkočević. Važnost otkrića novih zemalja. Važnost pronalaska novih tehnika (sitnozori). Prvi pokušaji rušenja i samorodstva (Spalanzani i dr.). Prva biološka revolucija (druga pol. 17. i poč. 18. st.): "otkrice" kvantitete, mjerenja i pokusa u biologiji. Uspion fiziološki Razvoj klasifikacije. Ključna uloga C. Linnaeus: paradigma fiksizma. Važnost binarne nomenklature. Problem postanka jedinice (rađanja, generativna ideja preformacionista. Pitanje promjenljivosti vrste. Ideja transformacije živih bića (Buffon, Lamarck, E. Darwin). Cuvier i teorija katastrofa. Lyell, uniformizam i gradualizam (žive prirode. Biologija u prvoj polovici 19. st. Prirodna teologija (*Natural Theology*). Hijerarhijsko ustrojstvo žive prirode. Design Argument. Problemi oko pojma napretka (prograsa) u prirodi. Darwinizam kao gradualizam i varijacijski *transmutacionizam*. Pojam i kategorij vrste. (IV) *Biologija u Hrvata* u 19. i 20. st. Osnutak nekih kulturnih nacionalnih institucija važnih i za biologiju. (V) *Treća biološka revolucija* - otkriće genetičkog koda; okolnosti otkrića, posljedice. Pregled povijesti genetike, ekologije. Molekularna biologija. Biotehničke znanosti i izazovi genetičkog inženjerstva. Najnoviji problemi (kloniranje, GMO i sl.).

- MAYR, E.: The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press. 1982
- GRMEK, M.D.: *Prva biološka revolucija*. Razmišljanja o fiziologiji i medicini 17. st. Prev. K. Jancin i I. Gotthard Škiljan. Nakladni zavod Globus. Zagreb 1992
- BALABANIĆ, J.: Darwinizam u Hrvatskoj. JAZU, Poseb. izd. knj. IX, Zagreb. 1982
- MAYR, E.: *To je biologija*. Znanost o živome svijetu. DiS i HPM, Zagreb. 1998.
- MAYR, E.: *Darwinov Veliki dokaz*. Charles Darwin i postanak moderne evolucijske misli. DiS i HPM. 2000.

4440	MOLEKULARNA BIOFIZIKA	2+0	2+0
------	------------------------------	-----	-----

U okviru predmeta u dva semestra dat će se interdisciplinarni pogled na biološke probleme. Uvod: definicija biofizike, povijest biofizike, teorijski koncepti za opis sistema; Strukture bioloških makromolekula: hijerarhija struktura bioloških sistema, strukturni i funkcionalni problemi, interakcije, struktura proteina i interakcija u proteinu, struktura nukleinskih kiselina i interakcija u nukleinskim kiselinama; Termodinamika: molekulska interpretacija termodinamskih veličina, termodinamika otopina, molekulska mehanika, kemijske ravnoteže. Supramolekulske strukture: Membrane: funkcija membrana, ravnoteža kroz membrane, termodinamika transportnih procesa, transpore kroz biološke membrane; lipoproteini: struktura i funkcija; Biološke metode spektroskopije: a) optičke, apsorpcijske (V/UV/IR), linearni cirkularni dikroizam, fluorescencija, nuklearna magnetska rezonancija (NMR), elektronska spinska rezonancija (ESR), b) masena spektrometrija, c) difrakcijske, d) hidrodinamske metode.

- van Holde, K.E., Johnson, W.C., Ho, P.S.: Principles of Physical Biochemistry. Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998
- van Holde, K.E.: Physical Biochemistry. Prentice Hall Inc., Englewood Cliff. 1985
- Cantor, C.R., Schimmel, P.R.: Biophysical Chemistry, I, II, III. Freeman and Co., San Francisco. 1980
- Sybesma, C.: Biophysics, An Introduction. Kluwer Acad. Pub., London. 1989
- Stryer, L.: Biochemistry, III ed. Freeman and co., New York. 1988
- Freifelder, D.: Physical Biochemistry (Application to Biochemistry and Molecular Biology). Freeman and co., New York. 1976
- Voet, D., Voet, J.G.: Biochemistry. J. Wiley, New York. 1995
- Weiss, T.F.: Cellular Biophysics I, II. MIT Press, Cambridge. 1996
- Bergethon, P.: The Physical Basis of Biochemistry. The Foundation of Molecular Biophysics, Springer Verl. 1998
- Noll, F., Winter, R.: Methoden der Biophysikalischen Chemie. B.G. Tuehen, Stuttgart. 1998
- Daune, M.: Molecular Biophysics. Oxford University Press, Oxford. 1999

4441	PRAKTIKUM IZ MOLEKULARNE BIOFIZIKE	0+1	0+2
------	------------------------------------	-----	-----

4442	GENOMIKA I RAČUNALNA BIOLOGIJA	2+1	0+0
------	--------------------------------	-----	-----

Kolegij daje pregled najvažnijih rezultata do kojih su došli genomski projekti, te uvod u metode istraživanja genoma i genomskog sadržaja. Teme su: i) genomika; organizacija i evolucija genoma; algoritmi u istraživanju genoma; komparativna genomika; varijabilnost u ljudskom genomu i klinička genomika; funkcionalna genomika i genomske tehnologije; eksperimentalni pristup istraživanju genoma; analiza transkripta; mreže i budućnost računalne biologije.

- A.M. Campbell, L.J. Heyer: Discovering Genomics, Proteomics and Bioinformatics. J.H.Wiley & Sons (poglavlja 1-6) 2002
- D.W. Mount: Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis. CSHL Press (poglavlja 8 i 10) 2001
- J. Meidanis, J.C. Setubal: Introduction to Computational Molecular Biology, Thomson Learning (poglavlja 2 i 4) 1996

4.2.6. GEOLOGIJA

1. GODINA PREMA BOLONJSKOM PROCESU

5112	Matematika I	2+1
------	--------------	-----

Algebra matrica. Pojam matrice. Zbrajanje matrica. Množenje matrice skalarom. Množenje matrica. Regularne matrice. N specijalne matrice. Primjena. Determinante. Uvod. Determinante reda 1 i 2. Pojam permutacije i definicija determinante proizvodi reda. Svojstva. Laplace-ov razvoj. Primjena determinanti na sustave linearnih jednadžbi. Sustavi linearnih jednadžbi. Matricni za Pojam rješenja. Ekvivalentni sustavi. Elementarne transformacije. Rang matrice. Gaussova metoda eliminacija. Vektorski prostor. Uvod. Linearna kombinacija. Linearna nezavisnost. Baza i dimenzija. Primjeri vektorskih prostora. Primjena na matrice. Prod Skalarni produkt. Ortogonalnost. Primjeri i primjena. Vektorski produkt. Definicija i primjena. Mješoviti produkt. Primjena na račun: volumena.

- S. Lipschutz, M. Lipson: Schaum's Outline of Linear Algebra. McGraw-Hill, 2001.

5118	Kemija I	2+2
------	----------	-----

Materija, masa i energija. Čiste tvari. Homogene i heterogene smjese. Razdvajanje smjese. Fizikalne i kemijske promjene. Kemijska fizikalna svojstva čistih tvari. Agregacijska stanja. Faza. Imena i simboli kemijskih elemenata. Zastupljenost kemijskih elemenata u prirodi. Kemijski zakoni po masi i volumenu. Daltonova atomska teorija građe atoma. Atomska jedinica mase, relativna atomska molekulska masa. Molarna masa, mol. Avogadrova konstanta. Iskazivanje kemijskog sastava faze: množinski udjel (za homog smjese), koncentracija i molalnost soluta (za otopine). Maseni i volumni udjel i masena koncentracija. Formule kemijskih spojeva. V kemijskih reakcija i njihove jednadžbe. Elementarna tvar. Struktura atoma. Elektron (Thomsonov i Millikanov pokus). Kanalne zr (Goldsteinov i Rutherfordov pokus)-proton. Otkriće i svojstvo rendgenskog zračenja. Radioaktivnost. Jezgra (Rutherfordov pok pektrometar masa. Chadwickovo otkriće neutrona. Atomska jezgra-nukleoni. Izotopi. Atomski i maseni broj. Definicija kemijs elementa. Alotropija. Kvantna teorija i elektronska struktura atoma. Elektromagnetsko zračenje. Linijski atomski spektri. Fotoelekt efekt. Planckovo zračenje crnog tijela i kvant svjetlosti. Bohrov model atoma. Kvantni brojevi. Heisenbergovo načelo neodređen Kvantno mehanička teorija. Prostorna raspodjela i vjerojatnost nalaženja elektrona oko atomske jezgre. Stacionarna stanja elektro atomu. Atomske orbitale. Raspodjela elektrona u kvantnim nivoima. Paulievo načelo isključenja. Popunjavanje atomskih orbit Hundovo pravilo. Periodična svojstava elemenata. Periodni sustav Mendeljejeva. Moseleyev zakon. Energija ionizacije, elektro afinitet, relativna elektronegativnost po Paulingu. Veličina atoma. Efekt zasjenjenja. Ionska veza. Oktetno pravilo. Lewisove strukt Energija kristalne rešetke. Born-Haberov ciklus. Svojstva ionskih spojeva. Kovalentna veza. Nastajanje i svojstva. Oktetno pra Teorija valencijske veze i molekularnih orbitala. Hibridizacija. Višestruke kovalentne veze. Delokalizacija i hibridizacija orbit Parcijalni ionski karakter kovalentne veze. Kompleksni spojevi. Centralni atom, ligand, koordinacijski broj. Primjena teorije ligand polja. Magnetska svojstva kompleksnih spojeva. Izomerija. Struktura molekula. Predviđanje strukture molekule na osnovu pr okteta, hibridizacije i VSEPR – modela. Formalni naboj atoma u molekulama i molekulskim ionima. Energija kovalentne veze i du veze. Svojstva kovalentnih spojeva. Međumolekulske interakcije. Van der Waalove sile. Vodikova veza. Utjecaj molekul interakcija na fizička svojstva tvari. Alotropija i polimorfija. Izomorfija i čvrste otopine. Metalna veza. Teorija slobodnog elektr Teorija elektronske vrpce. Svojstva metala. Kompaktne slagaline metala. Legure. Izolatori i poluvodiči. Krutine. Svojstva krutog sta Difrakcija rendgenskog zračenja na kristalima. Strukture kovinskih, ionskih i molekularnih kristala. Alotropija i polimorfija. Izomori čvrste otopine. Fazni dijagrami čistih tvari. Tekućine. Svojstva tekućina: viskoznost, površinska napetost, kohezija i adhezija. Plir Priroda plinova. Plinski zakoni. Jednadžba stanja idealnog plina. Realni plinovi. Van der Waalova jednadžba plinskog stanja. Dalto zakon. Difuzija i efuzija. Likvefakcija plinova. Kemijske reakcije. Reakcije oksidacije i redukcije. Reakcije nastajanja netopljivih tal Reakcije nastajanja hlapljivih plinova. Reakcije u kojima dolazi do prijenosa protona. Kiseline i baze: Arrheniusova, Brønstedo Lewisova teorija. Neutralizacija. Kompleksne reakcije. Reakcije disocijacije i asocijacije. Termokemija. Sustav i okoliš. Toplina i ra i II. zakon termodinamike: unutarnja energija, entalpija. Egzotermni i endotermni procesi. Hessov zakon. Entropija - promj spontanosti procesa. Promjena Gibbsove energije - mjera radne sposobnosti sustava.

- Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I dio, IX. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.
- P. W. Atkins, M. J. Klugston, Načela fizikalne kemije, III. izd., Školska knjiga, Zagreb 1992.
- M. S. Silberberg, Chemistry, The molecular nature of Matter and Change, II. izd., McGraw Hill, Boston 2000.

- E. Prohić, Geokemija, Targa, Zagreb 1988.
- M. Sikirica, Stehiometrija, XVIII. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.

5001	Opća mineralogija	3+3
------	-------------------	-----

definicija minerala, trodimenzionalna periodična građa, kristalna rešetka, jedinična ćelija, kristalni sustavi, morfologija, elem simetrije kristalnih poliedara, kristalna forma, habitus, zona, zakon o stalnosti kutova, sferna projekcija, stereografska projek Wulffova mreža, zakon o racionalnom odnosu parametara, označavanje ploha i smjerova na kristalu, kristalne kl. Herman-Mauguinova simbolika i nazivi klasa, opća forma, forme kubičnog sustava prikazane na primjeru tri kristalne klase (holoed tetraedarska i pentagonska hemiedrija), forme u ostalim sustavima, tetragonski (holoedrija) i heksagonski sustav (holoed romboedarska hemiedrija), holoedrije rompskog, monoklinskog i triklnskog sustava, problemi određivanja simetrije, definir: kristalnih struktura, koordinate atoma, elementi simetrije fine strukture, Bravaisove rešetke, prostorne grupe, ovisnost strukturu kemijskim vezama, koordinacijski broj i koordinacijski poliedri, izomorfija, polimorfija, kristali mješanci, eksolucija, kristalni defekti, c minerala, kristali, kristalni agregati, specifična težina, kalavost, lučenje, lom, tvrdoća, boja, crt, sjaj, difrakcija rendgenskih zraka: kristalima, Braggov zakon, Laueove jednačbe, princip određivanja dimenzija jedinične ćelije, podjela minerala prema optič svojstvima, optički izotropni i anizotropni materijali, dvolom, indikatriza, podjela optički anizotropnih materijala: jednoosni i dvoc pozitivni i negativni, reljef, boja, interferencijske boje, potamnjenje, konoskopska opažanja

- Klein, C. (2002): Mineral Science. John Wiley & Sons, New York, 641 str.
- Nesse, W.D. (2000): Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, Oxford, 442 str.
- Hibbard, M.J. (2002): Mineralogy, a geologist's point of view. McGraw-Hill, New York, 562 str.

5002	Fizička geologija	3+3
------	-------------------	-----

Geologija u prirodnim znanostima i njezina primjena. Sunčev sustav, planet Zemlja i njezin postanak, planeti, asteroidi, kon meteori. Oblik i građa Zemlje. Minerali i stijene. Tektonika ploča i vrste granica ploča. Geološko vrijeme (geološka vremenska ljestvi Magmatizam i vulkanizam: vrste stijena, magmatska tijela, vrste vulkana, tipovi vulkanskih erupcija i produkti. Seizmika: uzroci potru vrste valova, seizmograf, seizmogram, intenzitet i snaga potresa, MCS-skala, Richterova magnituda, učinci potresa, tsuna primjena seizmike u geologiji. Strukturni elementi litosfere: sloj, položaj sloja u prostoru, geološki kompas, odnos među slojevima, t (djelovi, vrste), rasjedi (djelovi, vrste), sistemi rasjeda, navlake i mehanizam navlačenja. Prikaz geološke građe terena (geolc karta, geološki profil, geološki stup). Egzodinamski procesi: trošenje (mehaničko, kemijsko), postanak tala, padinski procesi, transj sedimentacija, dijageneza. Vode: hidrološki ciklus, porozitet i propusnost, vrste voda, vodno lice, vrste izvora. Rijeke: karakteris toka, ravnotežni profil rijeke, vrste rijeka, odnos prema geološkim strukturama, poplavne ravnice, aluvijalne terase, delte, estu. aluvijalne lepeze i lepezne delte. Jezera: vrste, hidrologija, sedimenti. Krš: geneza, reljefni oblici, hidrogeologija krša. Led: nastala leda, svojstva leda, vrste leda na Zemlji, ledenjaci (građa, kretanje), ledenjački reljef, sedimenti i sedimentna tijela. Vjetar: ero transport, taloženje. Pustinje: raspored na Zemlji, uzroci, vrste, pustinski reljef, sedimenti i sedimentna tijela. Mora i oceani: oc mora i kopna, plima i oseka, morske struje, valovi, valna erozija, podjele morskih prostora, vrste obala, fiziografija i procesi te sedim na morskom dnu po batimetrijskim zonama, karbonatne platforme, promjene razine mora. Fizika Zemlje: izostazija, glacioizosta toplina, magnetizam i paleomagnetizam. Određivanje starosti u geologiji (relativno, radiometrijsko). Razvoj života na Zemlji.

- Plummer, Ch.C. & McGeary, D. (1991): Physical Geology, 5th. Ed., WC Brown Publishers.
- Plummer, Ch.C., McGeary, D. & Carlson, D. (2001): Physical Geology, 8th Ed., Mc Graw Hill, Boston.
- Tarbuk, E.J. & Lutgens, F.K. (1988): Earth Science. 5th. Ed., Merrill Publ. Company, Columbus.

5003	Opća paleontologija	3+3
------	---------------------	-----

Temeljni pojmovi i definicije u paleontologiji, tafonomski procesi, fosilizacija, fosilna ležišta, vrsta u paleontologiji, više taksonom kategorije, građa i mineralogija skeleta, kratki pregled Monera i Protista, kratki pregled carstava Fungi i Plantae, carstvo Anima Avertebrata, Carstvo Animalia / Vertebrata, uvod u paleoekologiju, fosilne zajednice i tafofacijesi, evolucija i izumiranje, uvc biostatigrafiju, postanak i razvoj života kroz geološku prošlost, metode u paleontologiji

- Doyle, P.: Understanding Fossils. Wiley, Chichester, 1996 Raup, D.M. & Stanley, S.M. : Principles of Palaeontology. Freen San Francisco, 1978. Sremac, J.: Opća paleontologija. Skripta, PMF, Zagreb, 1999.

5113	Matematika II	2+1
------	---------------	-----

Skupovi. Pojam skupa. Osnovne operacije sa skupovima. Skup N. Princip matematičke indukcije. Skupovi Q, R i C. Funkcije. Pc funkcije. Injektivnost i surjektivnost. Primjeri funkcija. Nizovi. Pojam niza. Algebra nizova. Limes niza. Svojstva konvergentnih nizu Monotoni nizovi. Neki značajni limesi. Redovi. Pojam reda. Nužni i dovoljni uvjeti konvergencije. Kriteriji konvergencije. Svoj konvergentnih redova. Nprekidne funkcije. Definicija neprekidnosti. Svojstva neprekidnih funkcija. Neprekidnost elementa funkcija. Diferencijalni račun. Pojam derivacije. Pravila deriviranja. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. Primjene. Integralni rač Primitivna funkcija. Osnovna svojstva neodređenog integrala. Metode integriranja. Određeni integral. Primjene na računanje površ volumena.

- E. Mendelson, F. Ayres: Schaum's Outline of Calculus. McGraw-Hill, 2001.

5119	Kemija II	2+2
------	-----------	-----

Kemijska kinetika. Brzina kemijske reakcije. Utjecaj koncentracije, temperature, zračenja, površine reaktanata i katalizatora na br. reakcije. Kemijska ravnoteža. Ravnotežno stanje. Konstanta ravnoteže. Ravnoteža u homogenim sustavima. Ravnotež heterogenim sustavima. Le Chatélier-ovo princip. Parametri koji utječu na prirast produkata. Otopine. Otapanje ionskih, kovalen

spojeva i plinova. Utjecaj temperature i tlaka. Fazni dijagram čvrsto/tekuće, tekuće/tekuće i tekuće/plinovito. Raoultov zakon. Koligat svojstva otopina: sniženje tališta, povišenje vrelišta, osmoza i osmotski tlak. Elektroliti. Ionski produkt vode. pH-mjera kiselosti sust. Konstante disocijacije kiselina i baza. Neutralizacija. Hidroliza soli. Pufferi. Indikatori. Produkt topljivosti. Elektrokemija. Elektrokem članci: galvanski i elektrolizni članak. Elektromotorna sila galvanskog članka. Standardna vodikova elektroda. Standardni električni potencijal. Elektrokemijski niz. Nernstova jednačina. Faraday-evi zakoni elektrolize. Korozija. Koloidi. Hidrofobni i hidrofilni koloidi. Nuklearne reakcije. Prirodna radioaktivnost. Zakon radioaktivnog raspada. Brzina radioaktivnog raspada. Vrijeme poluraspada. Umjetne nuklearne reakcije. Nuklearne reakcije: fuzija i fisija. Vodik i njegovi spojevi. Voda. Tvrdća vode (ukupna, stalna, karbonatna). Plemeniti plinovi. Elementi 1. i 2. skupine (alkalijski i zemnoalkalijski). Nalaženje, svojstva, dobivanje i njihovi spojevi. 16. skupina elemenata (halogeni). Nalaženje, svojstva, dobivanje i njihovi spojevi. 15. skupina elemenata. Nalaženje, svojstva, dobivanje i njihovi spojevi. 14. skupina elemenata. Nalaženje, svojstva, dobivanje i njihovi spojevi. Silicij. Nalaženje, svojstva, dobivanje i njegovi spojevi. Silikati. 13. skupina elemenata i njihovi spojevi. Bor, aluminij - nalaženje, svojstva, dobivanje i njihovi spojevi. Prelazni i unutarnjeprelazni elementi. Organski spojevi. Ponašanje i imenovanje. Karakteristična svojstva i reakcije. Alifatski i aromatski ugljikovodici. Nafta. Alkoholi. Eteri. Aldehidi i ketoni. Karboks kiseline i njihovi derivati. Ugljikohidrati. Aminokiseline. Proteini. Nukleinske kiseline. Polimeri.

- I. Filipović, S. Lipanović, Opća i anorganska kemija I i II dio, IX. izd., Školska knjiga, Zagreb 1995.
- P. W. Atkins, M. J. Klugston, Načela fizikalne kemije, III. izd., Školska knjiga, Zagreb 1992.
- M. S. Silberberg, Chemistry, The molecular nature of Matter and Change, II. izd., McGraw Hill, Boston 2000.
- R. Chang, Chemistry, VI. izd., McGraw-Hill, New York 1998.
- M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, Praktikum iz opće kemije, II. izd., Školska knjiga, Zagreb 2003.

5114	Fizika	3+2
------	--------	-----

Mehanika; kinematika, statika i dinamika materijalne točke i krutog tijela. Newtonovi zakoni, rad, energija, količina gibanja, treći Newtonov zakon gravitacije. Akcelerirani sustavi. Harmoničko, prigušeno i prisilno titranje. Valovi: progresivni, stojni, transverzni i longitudinalni. Osnove hidrostatike i hidrodinamike. Toplina; definicija temperature. Toplinska svojstva stijenja: specifični toplinski kapacitet, termička ekspanzija, fazni dijagrami, fazni prijelazi. Osnovni zakoni termodinamike, izotermne i adijabatske promjene, Carnotov proces, entropija. Geotermičke metode, geotermički gradijenti, poroznost stijena. Zakoni zračenja crnog tijela. Električni magnetizam; Coulombov zakon. Električno polje i potencijal. Struja. Otpor, rad i snaga. Električna vodljivost. Elektromagnetska indukcija. Magnetska svojstva materijala. Elektromagnetski valovi. Optika; osnovni zakoni optike. Ravna i sferna zrcala. Luksni mikroskop. Interferencija i ogib svjetlosti. Optička rešetka. Spektrometri. Polarizacija svjetlosti. Atomska i nuklearna fizika; Bol model vodikovog atoma. Spektri. Fotoelektrični učinak. Elektronski mikroskop. Prirodna i umjetna radioaktivnost.

- P. Kulišić; Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 1995.
- D. Horvat; Fizika, Odabrana poglavlja, Zagreb, HINUS, 1999.
- A. M. Tonejc; Predavanja iz Fizike za geologe, Interna skripta, Zagreb 2005.

5004	Sistematska mineralogija	3+3
------	--------------------------	-----

Povijesni principi podjele minerala. Kristalokemijska klasifikacija minerala. Elementi. Sulfidi. Oksidi. Halogenidi. Karbonati. Nitridi i borati. Sulfati. Fosfati. Molibdati, volframat i organski minerali. Nezosilikati. Sorosilikati i ciklosilikati. Inosilikati. Filosilikati. Tektosilikati.

- Bermanec, V. (1999): Sistematska mineralogija – mineralogija nesilikata. Targa, Zagreb. 264 str.
- Slovenec, D., Bermanec, V. (2003); Sistematska mineralogija – mineralogija silikata. Denona, Zagreb. 359 str.

5115	Osnove biologije	2+1
------	------------------	-----

Uvod: Razdoblja u kemijskoj i biološkoj evoluciji na Zemlji. Prokariotski i eukariotski tip stanice. Građa jezgre i DNA. Sinteza proteina. Razmnožavanje i zakoni nasljeđivanja. Podrijetlo vrsta. Mehanizmi evolucije. Evolucija biološke raznolikosti. Osnovni principi klasifikacije i sistematike živog svijeta. Osnovna morfološka i anatomska obilježja recentnih biljaka i životinja. Filogenetski odnosi pojedinih svojti i srodstveni odnosi među njima.

- Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matonićkin, R. & Miliša, Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata. Funkcionalna građa i praktikum.- Meridijani, Samobor, 2004.
- Mägdefrau, K. & Ehrendorfer, F.: Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1988.

5092	Terenska nastava iz geologije I	60 sati/god
------	---------------------------------	-------------

Upoznavanje vrsta stijena i minerala na terenu. Upoznavanje naslaga i geološke građe na terenu. Mjerenje položaja slojeva i rasjeka rekonstrukcija bora. Upoznavanje padinskih procesa i njihovih posljedica. Korištenje osnovnih geoloških pomagala. Orijentacija u prirodi i po karti. Vođenje terenskog dnevnika, i uzimanje uzoraka. Nakon obavljene terenske nastave studenti predaju pismeni izvještaj s vlastitim opažanjima, mjerenjima i geološkim kartama.

5001	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE I PETROLOGIJE	30 sati/god.
------	---	--------------

	(prof. geografije i povijesti)	
--	---------------------------------------	--

Terensko upoznavanje normalne superpozicije naslaga, bora, rasjeda i transgresija, te minerala i stijena.

5002	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE (prof. geol. i geog.)	30 sati/god.
-------------	--	---------------------

Upoznavanje vrsta stijena i minerala na terenu. Upoznavanje naslaga i geološke građe na terenu. Mjerenje položaja slojeva i rasjeda, rekonstrukcija i upoznavanje padinskih procesa i njihovih posljedica. Korištenje osnovnih geoloških pomagala. Orijentacija u prirodi, i po karti. Vođenje terenskog dnevnika, i uzimanje uzraka. Nakon obavljene terenske nastave studenti predaju pismeni izvještaj s vlastitim opažanjima, mjerenjima i geološkim kart

5003	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE (prof. geol. i geog.)	60 sati/god.
-------------	--	---------------------

Terensko upoznavanje naslaga i fosila iz različitih perioda geološke prošlosti. Metodološki pristupi rada na terenu. Proučavanje pojedinačnih i kombiniranih značajki sedimenata na izdancima i interpretacija taložnih procesa i uvjeta u okolišu.

5004	GEOLOŠKO KARTIRANJE - SAMOSTALNI TERENSKI RAD (ing. geologije)	45 sati/god.
-------------	---	---------------------

Kartiranje stijenskog tijela odabranog u smislu specifičnog cilja istraživanja u nekom području. Izrada izvještaja o rezultatima istraživanja.

- Bahun, S.: Geološko kartiranje. Školska knjiga, Zagreb, 1993.
- Barnes, J.: Basic Geological Mapping. Open University Press. Milton Keynes, 1981.
- Dimitrijević, M.: Geološko kartiranje, ICS, Beograd, 1978.

5006	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE (prof. geol. i geog.)	30 sati/god.
-------------	--	---------------------

Samostalno kartiranje geoloških elemenata. Konstrukcija manuskriptne karte.

5007	TERENSKA NASTAVA IZ PETROLOGIJE (prof. geol. i geog.)	30 sati/god.
-------------	--	---------------------

Terenske vježbe vezane su za odgovarajuće eruptivne i metamorfne terene. Sastoje se u prepoznavanju raznih tipova eruptivnih i metamornih stijena.

5008	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE (prof. geol. i geog.)	45 sati/god.
-------------	--	---------------------

Upoznavanje građe i tektonskih odnosa jedinica tipičnih za alpski ciklus.

5009	TERENSKA NASTAVA IZ MINERALOGIJE (prof. geol. i geog.)	30 sati/god.
-------------	---	---------------------

Na pogodnim izdancima studenti će se upoznati s načinom pojavljivanja, uvjetima postanka i drugim svojstvima minerala u okviru različitih mineralnih asocijacija.

5011	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE (ing. geologije)	45 sati/god.
-------------	---	---------------------

Upoznavanje vrsta stijena i minerala na terenu. Upoznavanje naslaga i geološke građe na terenu. Mjerenje položaja slojeva i rasjeda, rekonstrukcija i upoznavanje padinskih procesa i njihovih posljedica. Korištenje osnovnih geoloških pomagala. Orijentacija u prirodi, i po karti. Vođenje terenskog dnevnika, i uzimanje uzraka. Nakon obavljene terenske nastave studenti predaju pismeni izvještaj s vlastitim opažanjima, mjerenjima i geološkim kart

5012	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE (ing. geologije)	90 sati/god.
-------------	---	---------------------

Obilazak pogodnih izdanaka i kamenoloma s različitim tipovima magmatskih i metamornih stijena. Određivanje osnovnih teksturnih i strukturnih karakteristika stijena. Efuzivi, intruzivi, metamorfiti. Analiza sastava i strukture klastičnih sedimenata. Taložne teksture i interpretacija hidrodinamike okoliša. Mjerenje polarnih i nepolarnih tekstura. Karakter slojnih ploha. Sedimenti gravitacijskih tokova. Postsedimentacijske teksture. Struktura, sast strukturni tipovi karbonata. Taložne i dijagenetske teksture u karbonatima. Upoznavanje drugih vrsta sedimenata. Upoznavanje s tipičnim razvojnima paleozoika, mezozoika i paleogena u Dinaridima i neogena u Sjevernoj Hrvatskoj. Metodologija rada na terenu (profiliranje, snimanje detaljnih geol stupova, uzorkovanje stijena i fosila, pisanje dnevnika, izvođenje sinteza i rekonstrukcija na temelju terenskih podataka.

5013	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE HRVATSKE (ing. geol.)	45 sati/god.
-------------	--	---------------------

Nastava uključuje: profil Karlovac - more, Istra i/ili Hrvatsko primorje, Dalmaciju s otocima, sjevernu Hrvatsku (Hrv. zagorje i/ili slavonske planine).

5014	TERENSKA NASTAVA IZ MINERALOGIJE I PETROLOGIJE (ing. geologije)	45 sati/god.
-------------	--	---------------------

Obilazak pogodnih izdanaka, kamenoloma i rudnika s različitim tipovima stijena i orudnjenja. Određivanje osnovnih teksturnih i strukturnih karakteristika stijena. Metodologija rada na terenu (profiliranje, snimanje detaljnih geoloških stupova, uzorkovanje stijena, pisanje dnevnika, izvođenje sinteza i rekonstrukcija na temelju terenskih podataka.

5015	TERENSKA NASTAVA IZ TALOŽNIH BAZENA (ing. geologije)	45 sati/god.
-------------	---	---------------------

Rad na izdancima. Analiza facijesa. Paleostruje. Vertikalne tendencije. Diskontinuiteti. Parasekvencija. Cikličnost. Grafički log. Skica izdanka.

Progradacija. Taložni sustav. Datiranje i korelacija. Stratigrfske jedinice i razlučivanje. O kartiranju bazena. Izbor metoda.

- Bhattacharyya, A. & Chakraborty, C., 2000, Analysis of Sedimentary Successions. Balkema, Rotterdam.
- Collinson, J.D. & Thompson, D.B., 1989, Sedimentary Structures. 2. izd. Chapman & Hall, London.

5017	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE MINERALNIH LEŽIŠTA (ing. geologije)	15 sati/god.
-------------	--	---------------------

Priprema za vježbe uključuje pregled literature, crtanje karte i trase pregleda terena. Terenski rad uključuje vođenje dnevnika, uzimanje i determinaciju uzoraka stijena, minerala i ruda. Završni izvještaj sadrži dnevnik, kartu i seminarski rad o posjećenoj mineralnoj pojavi ili rudštu.

5019	TERENSKA NASTAVA IZ HIDROGEOLOGIJE 1 (ing. geologije)	8 sati/god.
-------------	--	--------------------

Posjet meteorološkoj stanici "Maksimir". Obilazak hidrogeoloških objekata u okolici Zagreba (crpilišta Zagrebačkog vodovoda i istraživačkih radova kc u tijeku).

5020	TERENSKA NASTAVA IZ STRUKTURNE GEOLOGIJE (ing. geol.)	15 sati/god.
-------------	--	---------------------

Mjerenje strukturnih elemenata na izdanku i zapisnici.

5021	TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOŠKOG KARTIRANJA (ing. geol.)	60 sati/god.
-------------	--	---------------------

Terensko prepoznavanje izdvojenih geoloških jedinica, orijentacija na terenu, rad na točkama opažanja, terenski dnevnik, radna karta, uzorci stijena. Samostalni terenski rad: kartiranje na prometnim komunikacijama, profiliranje, kartiranje rasjednog kontakta, kartiranje transgresivnog kontakta. Rac terenskoj bazi (karta tura, centralna geološka karta, dnevnik).

- Bahun, S.: Geološko kartiranje. Školska knjiga, Zagreb, 1993.
- Dimitrijević, M.: Geološko kartiranje. ICS, Beograd, 1978.

5022	DIPLOMSKI RAD (prof. geologije i geografije)	0+3	0+5
------	--	-----	-----

Upoznavanje studenata s teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalan terenski, laboratorni i/ili teorijski rad na izabranoj temi iz područja geologije i geografije. Prikupljanje i obrada potrebne literature, interpretacija dobivenih rezultata, te pisanje diplomskog rada, sve pod nadzorom i u suradnji s voditeljem.

5023	DIPLOMSKI RAD (ing. geologije)	0+5	0+5
------	--------------------------------	-----	-----

Upoznavanje studenata s teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalan terenski i laboratorni rad na izabranoj temi. Prikupljanje i obrada potrebne literature, interpretacija dobivenih rezultata, te pisanje diplomskog rada, sve pod nadzorom i u suradnji s voditeljem.

5024	SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD (prof. geologije i geografije)	0+2	0+2
------	---	-----	-----

5025	SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD (inž. geologije)	0+2	0+2
------	---	-----	-----

Studenti se preko konzultacija pripremaju za izradu diplomskog rada, skupljaju i obrađuju znanstvene članke vezane uz zadanu temu.

5101	OPĆA GEOLOGIJA (prof. geografije)	2+1	2+1
------	-----------------------------------	-----	-----

Postanak i opća konstitucija Zemlje. Osnovne tektonske jedinice litosfere. Vanjska dinamika Zemlje (insolacija, tekuće, mora, led, atmosfera). Unutarnja dinamika (vulkanizam, potresi, metamorfoze). Geološki kompas. Grafički zadatci iz tektonike. Upoznavanje geoloških karata, stupova i profila.

5102	OSNOVE OPĆE GEOLOGIJE (prof. geografije i povijesti)	1+1	1+1
------	--	-----	-----

Postanak i konstitucija Zemlje. Primarni položaj stijena u litosferi. Osnovne tektonske jedinice litosfere. Dinamika Zemlje. Osnove za vremenske pojele geološke prošlosti. Fosili, facijesi. Geološki kompas. Grafički zadatci iz tektonike. Upoznavanje geoloških karata, stupova i profila.

5104	OPĆA PALEONTOLOGIJA (ing. geologije)	0+0	2+2
------	--------------------------------------	-----	-----

Pojam i zadaća paleontologije. Fosili i procesi fosilizacije - petrifikacija, inkrustacija, karbonizacija, mumifikacija, konzervacija. Tafonomski procesi. Fossilizacija. Osnove paleoekologije. Načini života organizama - kretanje, prehrana. Fosili kao indikatori okoliša. Ekološki čimbenici. Odnosi među vrstama Biocenoze i fosilne "zajednice". Facijesi i ihnofacijesi. Pojam vrste u paleontologiji. Biološka sistematika i nomenklatura. Pregled najvažnijih fosilnih skupina Zakoni i teorije filogenetskog razvoja. Masovno izumiranje. Određivanje relativne starosti stijena pomoću fosila. Metode rada u paleontologiji: Terenski rad; preparacija makrofosila; preparacija mikrofosila (metoda izbrusaka, izrada acetatnih folija, muljenje, bojanje preparata), izrada orijentiranih presjeka Makrofotografija i mikrofotografija.

- Doyle, P.: Understanding Fossils. An Introduction to Invertebrate Palaeontology, Wiley, Chichester, 1996.
- Raup, D.M. & Stanley, S.M.: Principles of Paleontology. 2. izd., Freeman, San Francisco, 1978.
- Sremac, J.: Opća paleontologija. Skripta. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1999.
- Ziegler, B.: Einführung in die Paläobiologie, Teil 1. Allgemeine Paläontologie. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1972.

5105	GEOLOGIJA S PALEONTOLOGIJOM (ing. ekologije)	2+2	0+0
------	--	-----	-----

Geologija u okviru prirodnih znanosti i njena veza sa srodnim znanostima, posebno s biologijom. Upoznavanje tektonike i dinamike Zemlje. Razvoj života na Zemlji od postanka litosfere do danas.

- Herak, M.: Geologija, 5. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- Allison, P.A. & Briggs, D.E.G.: Taphonomy. Releasing the data locked in fossil record. Bristol, 1991.
- Chernicoff, S., Fox, H.A. & Tanner, L.H.: Earth: Geologic Principles and History. Houghton Mifflin Comp., Boston 2002.
- Stewart, W.N.: Paleobotany and the Evolution of Plants. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 1990.
- Haq, B.U. & Boersma, A.: Introduction to Marine Micropaleontology, Elsevier, Amsterdam, 1998.

OPĆA GEOLOGIJA: Upoznavanje osnovnih vrsta stijena. Tektonski elementi građe litosfere. Načini fosilizacije; ihnofosili i pseudofosili. Prepoznavanje najznačajnijih fosilnih organizama.

5107	OPĆA GEOLOGIJA (prof. geologije i geografije)	2+2	2+1
------	---	-----	-----

Predmet bavljenja geologije; odnos geologije prema drugim prirodnim znanostima. Razvitak Sunčevog sustava i Zemlje. Ekstraterestrička materija; asteroidi, meteoriti, komete, impakti. Oblik i građa Zemlje. Minerali i stijene kao temeljno gradivo litosfere. Endodinamika: magmatizam, postanak magmatskih stijena. Tektonika ploča; vrste rubova ploča, Wilsonov ciklus. Vulkanizam, vrste i građa vulkana, vrste erupcija, postvulkanske pojave. Potresi, vrste valova, širenje valova kroz Zemlju, MCS i Richterova skala. Primjena seizmičkih istraživanja u geologiji. Tektonika: slojevi, mjerenje položaja. Deformacije zemljine kore; bore, rasjedi, navlake. Procesni na površini Zemlje: trošenje, postanak tala, padinski procesi, mehanizmi prijenosa taložnja detritusa, dijageniza. Vode u prirodi; prirodni ciklus vode; podzemna voda; akviferi, barjere, vodno lice, razvodnice, vrste izvora. Okoliš i njegova geološka značaj; procesi, reljef, sedimenti. Rijeke; vrste, evolucija reljefa, ravnotežni profil. Delte i ušća. Estuariji. Jezera. Krš; reljefni oblici, dinamika u ledeno doba; reljefni oblici, sedimenti i sedimentna tijela i oledbe. Pustinje. Mora i oceani; podjele morskih prostora, dinamika okoliša, procesi i sedimenti. Taložni bazeni, vrste, vrste sedimentata. Fizika Zemlje; temperatura, magnetizam, gravitacija; izostazija. Određivanje starosti u geologiji. Osnovne stratigrafske podjele; klasifikacije - vremenske ljestvice. Okoliš i facijesi. Prikaz geološke građe terena: vrste geoloških karata, geološki presjeci, geološki stupovi, blok-dijagrami, geološki modeli.

- Vježbe: Rješavanje zadataka iz tektonike ploča, seizmologije, tektonike, egzodinamike.
- Plummer, Ch.C. & McGeary, D.: Physical Geology, 5. izd., WC Brown Publishers, 1991.
 - Plummer, Ch.C., McGeary, D., Carlson, D.: Physical Geology, 8th Ed. Mc Graw Hill, Boston, 2001.
 - Tarbuk, E.J. & Lutgens, F.K.: Earth Science. 5. izd., Merrill Publ. Company, Columbus, 1988.
 - Murck B.W., Skinner B.J., Porter S.C.: Environmental Geology, John Wiley & Sons, New York, 1996.
 - Duff D.: Holme's Principles of Physical Geology. 4th Ed., Chapman & Hall, London, 1993.
 - Marjanac T.: Predavanja iz fizičke (opće) geologije, 2. izd. skripta i zbirka zadataka

5108	OPĆA PALEONTOLOGIJA (prof. geologije i geografije)	0+0	1+1
------	--	-----	-----

Pojam i zadaća paleontologije. Fosili i procesi fosilizacije - petrifikacija, inkrustacija, karbonizacija, mumifikacija, konzervacija. Tafonomski procesi. Osnove paleoekologije. Načini života organizama - kretanje, prehrana. Fosili kao indikatori okoliša. Ekološki čimbenici. Odnosi među vrstama. Biocenoza i fosilne "zajednice". Facijesi i ihnofacijesi. Pojam vrste u paleontologiji. Biološka sistematika i nomenklatura. Zakoni i teorije filogenetskog razvoja. Masovno izumiranje. Određivanje relativne starosti stijena pomoću fosila. Metode rada u paleontologiji: terenski rad; preparacija makrofosila; preparacija mikrofosila (metoda izbrusaka, izrada acetatnih folija, muljenje, bojanje preparata), izrada orijentiranih presjeka. Makrofotografija i mikrofotografija.

- Doyle, P.: Understanding fossils. An introduction to Invertebrate Paleontology. Wiley, Chister, 1996.
- Raup, D.M. & Stanley, S.M.: Principles of Paleontology. 2. izd., Freeman, San Francisco, 1978.
- Sremac, J.: Opća paleontologija. Skripta. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1999.
- Ziegler, B.: Einführung in die Paläobiologie. Teil 1. Allgemeine Paläontologie. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1972.

5109	OSNOVE STRATIGRAFSKE GEOLOGIJE (prof. geografije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

Prirodoslovni i povijesni pristup u istraživanju Zemljine povijesti. Princip aktualizma i njegova ograničenja. "Absolutna" (radiometrijska) i relativna starost

Postanak Zemlje. Pretkambrij. Arhaik: Stijene, fosili. Postanak života. Proterozoik: oledbe; "crvena stijna" (red beds), stromatoliti, eukariota, metazo Paleozoik: Tomotjski kat i Burgess-shale fauna. Kambrijska "eksplozija". Ordovicijska oledba. Takonska orogeneza. Srednjopaleozojski grebeni. Osvajanje kopna. Početak stvaranja Pangee: kaledonska orogeneza. "Stari crveni kontinent". Gornjopaleozojska flora i fauna. Gornjokarbonska oledba Karbonski ciklotemi. Permsko masovno izumiranje. Završno formiranje Pangee. Hercinska orogeneza. Mezozoik: Trijas - geokratno doba, život. Poč raspada Pangee. Jura: život, cijepanje Pangee, oceanski Tetis. Kreda. Pojava planktona, život općenito. Stagnirajući oceani, globalne oceanske anoksične epizode. Završno kredno izumiranje. Kenozoik. Paleogeografija, klimatske promjene. Psikrosfera. Alpska orogeneza. Paratetis. Pleistoceni oledba: Les. Hominizacija. Uz svako razdoblje ukratko se prikazuje, s posebnim naglaskom, situacija u Europi odnosno u širem Mediteranskom prostoru (Alpe - Dinaridi - Panonski prostor).

- Cooper, J.D., Miller, R.H. & Patterson, J.: A Trip through Time. Merill Publishing Co., 1990.
- Herak, M.: Geologija. 5. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- Stanley, S.M.: Earth and Life Through Time. Freeman, New York, 1986.
- Wicander, R. & Monroe, J.S.: Historical Geology. West Publishing Co., 1989.

5110	HISTORIJSKA GEOLOGIJA (prof. geologije i geografije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

Prirodoslovni i povijesni pristup u istraživanju Zemljine povijesti. Princip aktualizma i njegova ograničenja. "Apsolutna" (radiometrijska) i relativna sta Postanak Zemlje. Pretkambrij. Arhaik: Stijene (ploče, kratoni, štitovi); atmosfera; fosili. Postanak života. Proterozoik: početni tektonike ploča; oledbe "crvena stijna" (red beds). Život: stromatoliti, eukariota, metazoa. Arhajski i proterozojski kratoni. Paleozoik: Tomotjski kat i Burgess-shal fauna. Kambrijska "eksplozija". Ordovicijska oledba. Takonska orogeneza. Srednjopaleozojski grebeni. Osvajanje kopna. Početak stvaranja Pangee: kaledo orogeneza. "Stari crveni kontinent". Gornjopaleozojska flora i fauna. Gornjokarbonska oledba. Karbonski ciklotemi. Permsko masovno izumiranje. Zavr formiranje Pangee. Hercinska orogeneza. Mezozoik: Trijas - geokratno doba, život. Karoo - slijed. Početak raspada Pangee. Jura: život, daljnje cijep Pangee, oceanski Tetis. Kreda. Pojava planktona, život općenito. Stagnirajući oceani, globalne oceanske anoksične epizode. Završno kredno izumir činjenice i hipoteze. Kenozoik. Paleogeografija, klimatske promjene. Psikrosfera. Alpska orogeneza. Paratetis. Recentno riftovanje Afrike. Pleistoceni oledba: činjenice i hipoteze. Les. Hominizacija. Uz svako razdoblje ukratko se prikazuje, s posebnim naglaskom, situacija u Europi odnosno u širem Mediteranskom prostoru (Alpe - Dinaridi - Panonski prostor).

- Cooper, J.D., Miller, R.H. & Patterson, J.: A Trip through Time. Merill Publishing Co., 1990.
- Herak, M.: Geologija. 5. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- Stanley, S.M.: Earth and Life Through Time. Freeman, New York, 1986.
- Wicander, R. & Monroe, J.S.: Historical Geology. West Publishing Co., 1989.

5111	PALEONTOLOGIJA 1 (prof. geologije i geografije)	1+1	0+0
------	--	-----	-----

Invertebratni fosili: upoznavanje građe, načina života i stratigrafskog raspona pojedinih skupina. Taksonomski pregled po skupinama.

- Boardman, R.S. et al.: Fossil Invertebrates. Blackwell Scientific Publ., Palo Alto, 1987.
- Kochansky-Devide, V.: Paleozoologija. Školska knjiga, Zagreb, 1964.
- Lehmann, U. & Hillmer, G.: Wirbellose Tiere der Vorzeit. 2. izd., Enke Verlag, Stuttgart, 1988.
- Sokač, A.: Invertebratni fosili. Skripta. Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zareb, 1994.
- Sremac, J.: Opća paleontologija. Skripta. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1999.
- Ziegler, B.: Einführung in die Paläobiologie. Teil 2. Spezielle Paläontologie. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1983.

5112	PALEONTOLOGIJA 2 (prof. geologije i geografije)	0+0	1+1
------	--	-----	-----

Paleontologija vertebrata, osobit osvrt na razvoj primata i porijeklo čovjeka. Značaj i uloga vertebrata u evoluciji i biostratigrafiji. Osnove paleobotaniki Osvrt na značajna paleontološka nalazišta fosilnih vertebrata i fosilnog bilja u nas.

- Benton, M.J.: Vertebrate Paleontology. Chapman & Hall, London, 1998.
- Chaline, J.: Paleontology of Vertebrates. Springer-Verlag, Berlin, 1990.
- Stewart, W.N.: Paleobotany and the Evolution of Plants. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1990.
- Kuhn-Schwyder, E. & Rieber, H.: Paläozoologie. Morphologie und Systematik der ausgestorbenen Tiere. Thieme Verlag, Stuttgart, 1984.
- Stewart, W.N.: Paleobotany and the evolution of plants. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1990.

5113	MIKROFOSILI I OKOLIŠI (prof. geologije i geografije)	1+1	0+0
------	---	-----	-----

Pregled mikrofosilnih grupa (vapnenačke alge, nanoalge, konodonti, radiolarije, pteropodi, spore i polen, foraminifere, ostrakodi) kroz geološko vrijeme Foraminifere i ostrakodi indikatori uvjeta i dinamike morskih i boćatih okoliša danas i kroz geološku prošlost. Varijacije oblika, anomalija u građi skelet foraminifera i ostrakoda, izumiranje i pojavljivanje izazvana različitim vrstama zagađenja. Utjecaj antropogenih promjena na zajednice foraminifera (Tršćanski zaljev).

- Haq, B.U. & Boersma, A.: Introduction to Marine Micropaleontology, Elsevier, New York, 1998.
- Martin, R.E., Environmental Micropaleontology. Kluwer Academic Publ., 2001.
- Murray, J.W., Ecology and Paleocology of Benthic Foraminifera. Pearson Education Ltd., Harlow, 416 2001.
- Scott, D.B., Medioli, F.S. & Schafer, C.T., Monitoring in Coastal Environments Using Foraminifera and Thecamoebian Indicators. Cambridge Unive Press, Cambridge, 192 str., 2001.
- Sen Gupta, B. (Ed.), Modern Foraminifera. Kluwe Academic Publishers, Dordrecht, 351 str., 1999.

5114	GEOLOGIJA MORA (ing. geologije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Povijest istraživanja mora. Morfoloija i geneza oceanskih prostora. Sedimentacija i sedimenti u moru. Elementi fizičke oceanografije važni za nasta raspored sedimenata u moru (valovi, struje, morske mijene). Obale, morska razina i njihove promjene. Odras klimatskih promjena. Organizmi i mors dno. Kemija morske vode. Koncept vremena zadržavanja ojedinih tvari u moru. Paleoceanografija. Sredozemlje i Jadran. Temelji geološkog kartiranja; podmorja. Uzorkovanje i rad na moru.

- Juračić, M.: Geologija mora (interna skripta), 1997.
- Seibold, E. & Berger, W.H.: The Sea Floor. An introduction to Marine geology. Springer Verlag, Berlin, 1996.

5115	GEOLOGIJA I HIDROGEOLOGIJA KRŠA (prof. geol. i geog.)	2+0	0+0
------	--	-----	-----

Površinske i podzemne krške pojave. Klasifikacije krša. Hidrogeološke specifičnosti krša. Krš Dinarida.

- Herak, M. & Stringfield, V.T.: Karst. Important Karst Regions of the Northern Hemisphere. Elsevier Publ. Comp. Amsterdam, 1972.
- Jakus, L.: Morphogenetics of Karst Regions. Akademia Kiado, Budapest 1977.

5116	GEOLOŠKE KARTE (prof. geologije i geografije)	1+2	1+2
------	--	-----	-----

Sadržaj i vrste geoloških karata. Prepoznavanje geoloških struktura u terenu i u kartama. Osnove strukturne geologije. Osnove neotektonike.

- Bahun, S.: Geološko kartiranje. Školska knjiga, Zagreb, 1993.

5117	PALEONTOLOŠKI ASPEKTI EVOLUCIJE (prof. geol. i geog.)	2+0	0+0
------	--	-----	-----

Značenje paleontologije za dokazivanje volucije. Specijacija, paleobiogeografija i paleoekologija. Filetski gradualizam. Interpretacije punktualizma.

- Zakonitosti evolucije na temelju paleontoloških dokumenata.
- Dobzhansky, T., Ayala, F.J., Stebbins, G.L., Valentine, J.W.: Evolution. Freeman, San Francisco, 1977.
- Mayr, E.: Animal Species and Evolution. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachussets, 1963.

- Stanley, S.M.: *Macroevolution; Pattern and Process*. Freeman, San Francisco, 1979.

5118	GEOLOŠKI SEMINAR (prof. geologije i geografije)	0+1	0+1
------	--	-----	-----

Analiza jednog do dva znanstvena rada na stranom jeziku. Proširivanje znanja o zadanoj problematici uz raspravu s nastavnikom. Sastavljanje pismenog rada. Predavanje uz raspravu.

5120	PRIMIJENJENA GEOLOGIJA (prof. geologije i geografije)	2+0	0+0
------	--	-----	-----

Geološki sadržaji kao osnova za primjenu u privredi. Geologija u svakodnevnoj primjeni, vodoprivredi (hidrogeologija), graditeljstvu (inženjerska geologija), rudarstvu (rudarska geologija/ geologija mineralnih ležišta), istraživanju nafte i plina (geologija nafte i plina), istraživanju ugljena (geologija ugljena), zaštiti okoliša i u vojne svrhe (vojna geologija).

- Domenico, P.A. & Schwartz, F.W.: *Physical and chemical hydrogeology*. J. Wiley & Sons, 1990.
- Bell, F.G.: *Engineering Geology*, Blackwell Sci. Publ., Oxford, 1993.
- Montgomery, C.W.: *Environmental Geology*. WCB Publisher, Dubuque, IA, USA, 4th ed. 1995.
- Doveton, J.H.: *Long Analysis of Sunsurface Geology*. A Wiley-Interscience Publ., New York 1986
- Hobson, G.D.: *Developments in Petroleum Geology*. Applied Science Publishers LTD, London 1977.

5121	GEOLOGIJA ZAŠTITE OKOLIŠA (ing. geologije)	2+0	0+0
------	---	-----	-----

Uloga geologije u zaštiti okoliša. Geološke opasnosti. Hidrološki ciklus, podzemne vode i njihova kakvoća. Otpad i odlagališta otpada. Erozija. Suspendirani materijal i njegovo taloženje. Onečišćenje i eutrofikacija mora (Jadran). Elementi u tragovima u okolišu. Toksičnost i dostupnost elemenata životinjskog i biljnog svijeta. Prirodne koncentracije i antropogeni doprinosi.

- Juračić, M.: *Geologija zaštite okoliša (intern skripta)*, 1997.
- Mayer, D.: *kvaliteta i zaštita podzemnih voda*. Hrvatsko društvo za zaštitu voda i mora, Zagreb, 1993.
- Milnes, A.G.: *Geology and radwaste*. Academic Press, London 1985
- Montgomery, C.W.: *Environmental Geology*. WCB Publisher, Dubuque, IA, Usa, 4th ed., 1995.

5122	FIZIČKA GEOLOGIJA (ing. geologije)	3+2	2+2
------	---	-----	-----

Predmet bavljenja geologije; odnos geologije prema drugim prirodnim znanostima. Razvitak Sunčevog sustava i Zemlje. Ekstraterestrička materija; asteroidi, meteori, komete, impakti. Oblik i građa Zemlje. Minerali i stijene kao temeljno gradivo litosfere. Endodinamika: magmatizam, postanak magmatskih stijena. Tektonika ploča; vrste rubova ploča, Wilsonov ciklus. Vulkanizam, vrste i građa vulkana, vrste erupcija, postvulkanske pojave. Potresi, vrste valova, širenje valova kroz Zemlju, MCS i Richterova skala. Primjena seizmičkih istraživanja u geologiji. Tektonika: slojevi, mjerenje položaja. Deformacije zemljine kore; bore, rasjedi, navlake. Proces na površini Zemlje: trošenje, postanak tala, padinski procesi, mehanizmi prijeno taloženja detritusa, dijageniza. Vode u prirodi; prirodni ciklus vode; podzemna voda; akviferi, barijere, vodno lice, razvodnice, vrste izvora. Okoliši i njege. Geološki značaj; procesi, reljef, sedimenti. Rijeke; vrste, evolucija reljefa, ravnotežni profil. Delte i ušća. Estuariji. Jezera. Krš; reljefni oblici, dinamika u Led; dinamika, reljefni oblici, sedimenti i sedimentna tijela i oledbe. Pustinja. Mora i oceani; podjele morskih prostora, dinamika okoliša, procesi i sedimenti. Taložni bazeni, vrste, vrste sedimentata. Fizika Zemlje; temperatura, magnetizam, gravitacija; izostazija. Određivanje starosti u geologiji. Osnovne stratigrafske podjele; klasifikacije - vremenske ljestvice. Okoliši i facijesi. Prikaz geološke građe terena: vrste geoloških karata, geološki prijelazni stupovi, blok-dijagrami, geološki modeli.

Vježbe: Rješavanje zadataka iz tektonike ploča, seizmologije, tektonike, egzodinamike.

- Plummer, Ch.C. & McGeary, D.: *Physical Geology*, 5. izd., WC Brown Publishers, 1991.
- Plummer, Ch.C., McGeary, D., Carlson, D.: *Physical Geology*, 8th Ed. Mc Graw Hill, Boston, 2001.
- Tarbuk, E.J. & Lutgens, F.K.: *Earth Science*. 5. izd., Merrill Publ. Company, Columbus, 1988.
- Murck B.W., Skinner B.J., Porter S.C.: *Environmental Geology*, John Wiley & Sons, New York, 1996.
- Duff D.: *Holme's Principles of Physical Geology*. 4th Ed., Chapman & Hall, London, 1993.
- Marjanac T.: *Predavanja iz fizičke (opće) geologije*, 2. izd. skripta i zbirka zadataka

5123	GEOLOGIJA (ing. geofizike)	3+2	0+0
------	-----------------------------------	-----	-----

Teorija o evoluciji Zemlje. Dijastofizam, bore, rasjedi, navlake, uzroci dinamike Zemlje. Osnove za vremenske podjele geološke prošlosti. Fosili, facije. Geološke karte, stupovi i profili. Inženjerska geologija i hidrogeologija. Minerali i stijene. Geološki kompas. Grafički zadaci iz tektonike. Geološke karte Redoslijed geoloških zbiljanja.

- Nussel A.E., Khan M.A. (2000): *Looking into the Earth. An introduction to geological geophysics*. Cambridge University press. Cambridge.

5124	GEOLOGIJA HRVATSKE (ing. geol., prof. geol. i geog.)	0+0	1+0
------	---	-----	-----

Povijest geološke misli o tlu Hrvatske. Kratak pregled razvoja geotektonskih koncepcija o Dinaridima. Najvažniji geotektonski modeli na području Hrvatske uz kraće osvrt na susjedna područja (Bosna i Hercegovina, Slovenija, Mađarska). Problem granica između osnovnih geotektonskih jedinica. Vanjsi Dinaridi, Unutrašnji Dinaridi i Panonske strukture; prikaz osnovnih stratigrafskih i tektonskih elemenata uz rekonstrukciju paleogeografskih odnosa i geotektonskih zbiljanja u pojedinim razdobljima geološke prošlosti. Geneza današnjih strukturnih odnosa.

- Herak, M.: *Geologija*, 5. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- Herak, M.: *A new concept of geotectonics of the Dinarides*. Acta geol., 16/1, JAZU, Zagreb, 1986.
- Herak, M.: *Dinaridi (Dinarides)*. Mobilistički osvrt na genezu i strukturu. Acta geol. 21/2, Zagreb, 1991.
- Odabrani članci iz geoloških časopisa i zbornika (domaćih i inozemnih).

5125	SEMINAR IZ GEOLOGIJE HRVATSKE (ing. geologije, prof. geologije i geografije)	0+0	0+1
------	---	-----	-----

Studenti samostalno obrađuju pojedine teme iz dobivene literature, usmeno izlažu obrađenu problematiku te nakon diskusije uređuju i predaju izvješće pismenom obliku.

5126	GEOLOŠKO KARTIRANJE (ing. geologije)	2+4	1+3
------	---	-----	-----

Uvod. Povijest geološkog kartiranja. Geološka karta (topografska osnova, poznavanje stratigrafije i paleontologije, petrologije i sedimentologije), prinosi među stijenama (geološki stup), poznavanje strukturnih odnosa i tektonskih pokreta, današnji prostorni raspored geoloških tijela (položaj gran ploha prema reljefu), debljine izdvojenih geoloških jedinica. Prepoznavanje geoloških struktura na geološkim kartama i na terenu (bore, transgresije, rasjedi, navlake), prikazi geoloških struktura (geološki profili i blokdiagrami). Priprema za terensko kartiranje (studij postojećih podataka, fotogeološki obradba. Početna koncepcija o geološkoj građi područja istraživanja. Terenski rad (smještaj, terenska oprema, metode geološkog kartiranja, orijentacija na terenu, rad na dnevnoj turi, rad u terenskoj bazi). Kabinetski rad (analiza uzoraka stijena, definitivno oblikovanje geološke karte, stupova i profila, a geološke karte). Specijalne (namjenske) karte. Geološka karta Republike Hrvatske u mjerilu 1:50 000.

- Bahun, S.: *Geološko kartiranje*. Školska knjiga, Zagreb, 1993.
- Barnes, J.W.: *Basic Geological Mapping*. Open Univ. Press & Halste Press, New York, 1981.
- Butler, B.C.M. & Bell, J.D.: *Interpretation of Geological Maps*. Longman Scientific & Technical, 1988.
- Bolton, T. & Proudlove, P.: *Geological Maps*. Cambridge Univ. Press, 1989.
- Dimitrijević, M.: *Geološko kartiranje*. ICS, Beograd, 1978.

5127	MIKROPALAEONTOLOGIJA 1 (ing. geol.)	0+0	1+2
------	--	-----	-----

Pojam i zadaci mikropaleontologije. Uzorkovanja, metode prepariranja, načini fosilizacije i promatranja mikrofosila. Morfologija, organizacija, načini ži te taksonomija i evolucija najvažnijih skupina u geološkom vremenu i prostoru. Značaj mikrofosila u biostratigrafiji i istraživanju nafte.

- Bignot, G.: Elements of Micropalaeontology. Graham & Trotman Ltd., London, 1985.
- Haq, B.U. & Boersma, A.: Introduction to Marine Micropaleontology. Elsevier, New York, 1998.
- Riding, R.: Calcareous Algae and Stromatolites. Springer Verlag, Berlin, 1991.

5131	GEOLOGIJA KRŠA (ing. geologije)	2+0	0+0
------	--	-----	-----

Uvod. Povijest proučavanja krša. Pristup proučavanju krša (speleološki, deskriptivni, genetski). Tektogenetska klasifikacija krša (orogenski, epiorogeri Vode u kršu, Rasporod krša u svijetu. Krš Dinarida (litostratigrafija, tektonika, vrijeme okršavanja, jadranski pojas, visokokrški pojas, unutrašnji poja). Morfološka evolucija krša (početak i mogućnosti okršavanja, dubina okršavanja). Postanak krških oblika (ponikve, polja, zaravni). Postanak krških iz Površinski tokovi i okršavanje.

- Ford, D. & Williams, P.: Karst Geomorphology and Hydrology. Chapman & Hall, London, 1992.
- Herak, M. & Stringfield, V. T.: Karst. Important Karst Regions of the Northern Hemisphere. Elsevier Publ. Comp., Amsterdam, 1972.

5140	PALEOEKOLOGIJA (ing. ekologije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Pojam i zadaci paleoekologije. Pristup paleoekološkoj analizi. Način života kopnenih i vodenih organizama - kretanje, disanje, ishrana i razmnožavanje. Abiotički i biotički čimbenici u okolišu. Tafonomija i fosilna ležišta (očuvanost skeleta, sortiranje i orijentacija, dijageniza fosila). Funkcionalna morfološka Mineralniasstav skeleta i skeletna građa. Pregled najvažnijih fosilnih skupina i njihovo značenje u paleoekologiji. Mikrofosili i mikrofacijesi. Tragovi fosilne klasifikacija i interpretacija. Ichnofacijesi. Paleogeografska rekonstrukcija od litoralne do abisalne zone. Biotički i paleobiotički sustavi: jedinka, vrsta, populacija i životna zajednica u paleontologiji. Fosilni ekosustavi.

- Ager, D.V.: Principles of Paleocology. Mc Graw - Hill Book Comp., New York, 1963.
- Mc Kerrow, W.S. (edit.): The Ecology of Fossils - an illustrated Guide. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1981.
- Sokač, A.: Paleoekologija (skripta). Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 1996.
- Sremac, J.: Opća paleontologija. Skripta. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1999.

5142	PALEONTOLOGIJA BEZKRALJEŽNJAKA (ing. geologije)	2+2	0+0
------	--	-----	-----

Invertebratni fosil. Građa tijela; mineralni sastav skeleta i glavni skeletni elementi; način života; stratigrafski raspon pojedinih skupina bezkralježnjaka Tafonomija. Najvažniji predstavnici - facijesni i provodni fosili, rodovi važni za geologiju Hrvatske. Taksonomski pregled po skupinama: Protozoa (foraminifere, radiolarije), Parazoa (spužve, arheocijati), Ameria (žarnjaci, mekušci - osobito školjkaši, puževi i glavonošci), Polymeria (kolutičavci, činkonošci - trilobiti, raci i kukci), Oligomeria (mahovnjaci, ramenonošci, bodljikaši - osobito morski liližani i ježinci, polusvitkavci - graptoliti).

- Boardman, R.S. et al.: Fossil Invertebrates. Blackwell Scientific Publ., Palo Alto, 1987.
- Doyle, P.: Understanding Fossils. An Introduction to Invertebrate Palaeontology. Wiley, Chichester, 1996.
- Kochansky-Devide, V.: Paleozoologija. Školska knjiga, Zagreb, 1964.
- Lehmann, U. & Hillmer, G.: Wirbellose Tiere der Vorzeit. 2. izd., Enke Verlag, Stuttgart, 1988.
- Sokač, A.: Invertebratni fosili. Skripta. Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 1994.
- Sremac, J.: Opća paleontologija. Skripta. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1999.
- Ziegler, B.: Einführung in die Paläobiologie. Teil. 2. Spezielle Paläontologie. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1983.

5143	PALEONTOLOGIJA KRALJEŽNJAKA (ing. geologije)	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Fosilni nalazi i fosilizacija skeleta kralježnjaka u morskim i kontinentalnim sedimentacijskim prostorima. Principi klasične, evolucijske i filogenetske sistematike (kladizam). Karakteristike građe dijelova skeleta glave, osnovnog skeleta i kostiju udova. Taksonomija najčešćih fosilno sačuvanih kralježnjaka bezčeljusnica do sisavaca. Glavni primjeri evolucijskih nizova, rasprostranjenosti i izumiranja. Uloga kralježnjaka u biostratigrafiji. Paleobiogeografija

- Benton, M.J.: Vertebrate Paleontology. Chapman & Hall, London, 1998.
- Carroll, R.L.: Vertebrate paleontology and evolution. W.H. Freeman & Co., New York, 1988.
- Carroll, R.L.: Patterns and processes of vertebrate evolution. Cambridge Univ. Press 1997.
- Chalaine, J.: Paleontology of Vertebrates. Springer-Verlag, Berlin, 1990.
- Radović, J.: Dragutin Gorjanović-Kramberger i krapinski pračovjek: počeci suvremene paleoantropologije. Hrvatski prirodoslovni muzej, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

5144	SEMINAR (ing. geologije)	0+1	0+1
------	---------------------------------	-----	-----

Student u toku semestra referira jedan objavljeni rad iz uglednog časopisa o čemu izrađuje pismeni sastav i usmeno ga izlaže pred studentima i nastavnicima.

5145	TALOŽNI BAZENI (ing. geologije)	2+1	1+1
------	--	-----	-----

Okoliš i facijes. Taložni sustavi, bazeni i razvitak prostora. Od okoliša do stratigrafije. Taložni sustavi: procesi, okoliši, facijesi, uvjeti, građa, razvitak. Riječni sustavi. Aluvijalna lepeza. Riječna ušća. Klastične obale. Klastični šelf. Obalni i plitkomorski karbonati. Organski grebeni. Dubokomorski sust. Jezera. Pustinje. Glacijalni sedimenti. Vulkanski okoliši. Uloga prinosa, tektonike, klime i gibanja morske razine u razvitku taložnih sustava: progradna agradacija, regresija, transgresija, kontinuitet, diskontinuitet, stratigrafske sekvencije. Alostratigrafija. Litostratigrafija. Taložni sustavi kao sastavnice taložnih bazena. Ciklusi i globalne promjene. Stratigrafska korelacija. Datiranje. Biostratigrafija. Značajke i razvitak taložnih bazena vezanih uz rift, kontinentalni rub, subdukciju, kontinentalnu koliziju, te uzdužno kretanje. Intrakratonski bazeni.

- Nichols, G., 1999, Sedimentology and Stratigraphy. Blackwell, Oxford.
- Walker, R.G., James, N.P., 1992, Facies Models: Response to Sea Level Change. Geological Association of Canada, St. John's.
- Miall, A.D., 2000, Principles of Sedimentary Basin Analysis. 3. izd. Springer, New York.
- Einsele, G., 2000, Sedimentary Basins. 2. izd. Springer, Berlin.

5146	SEMINAR IZ TALOŽNIH BAZENA (ing. geologije)	0+0	0+2
------	--	-----	-----

Proučavanje i prikaz važnijih i novijih istraživanja taložnih sustava i izgradnje taložnih sustava i bazena. Rasprava o pristupima tumačenju, o analitici, značenju prikazane tematike. Proširenje znanja o raznim stratigrafskim temama.

- Izbor važnijih i novijih članaka.

5147	STRATIGRAFSKA KLASIFIKACIJA I KORELACIJA (ing. geol.)	2+0	0+0
------	--	-----	-----

Litostratigrafija: jedinice, odnos među jedinicama, vrste i narav granica, vrste facijelnih kontakata, vertikalni i lateralni slijed naslaga, Waltherov zakon relativne promjene razine mora, taložne sekvencije, parasekvencije, taložni sistemi i njihovi traktovi, problemi korelacije. Seizmostratigrafija: parametarske interpretacije, oblik i narav refleksa, kontinuitet/diskontinuitet refleksa, intervalna brzina, seizmička razolucija, seizmofacijesi. Magnetostratigrafija: remanentni magnetizam, paleomagnetizam, polaritetne zone, problemi korelacije. Biostratigrafija: biostratigrafske jedinice, vrste zona, biogeografski provincije, biokorelacija. Kronostratigrafija: izokronične i dijakronične jedinice, odnos kronostratigrafskih i geokronoloških jedinica, polaritetne jedinice osnovne geološke vremenske ljestvice, biokronologija, radiokronologija, krono- korelacija.

- Boggs, S. Jr.: Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Merill, 1987.
- Wilgus C.K., Hastings B.S., Ross C.A., Posamentier H., Wagoner J.V. & Kendall Ch.G.St.C. (eds.): Sea-level changes: An integrated approach . S.E.P.M. Sp. Publ. 42, 1988
- Bally A.W.: Atlas of Seismic Stratigraphy. AAPG Studies in Geology 27., 1989

5148	ELEMENTI ZNANSTVENOG RADA (ing. geologije)	1+1	0+0
------	--	-----	-----

Posvudašnje korištenje znanosti i znanstveno istraživanje kao način stjecanja znanja za znanosti i primjenu čine potrebnim poučavanje o osnovnim značajkama znanstvenog rada.

- Schumm, S.A.: To Interpret the Earth. Ten ways to be wrong. Cambridge University Press, 1991.
- Silobričić, V.: Kako sastaviti i objaviti znanstveno djelo. 3. izd., Medicinska naklada, Zagreb, 1994.

5149	GLOBALNA TEKTONIKA (ing. geol., prof. geol. i geog.)	1+0	2+0
------	--	-----	-----

Obuhvaćeni su svi važni aspekti tektonike ploča (tektonski događaji na rubovima odnosno u unutrašnjosti ploča). Strukture: tipovi i uvjeti postanka. Rasjeda. Rasjedi: tipovi, geneza i važnost u strukturnom sklopu. U seminaru studenti obrađuju i prezentiraju zanimljiva pitanja o tektonskoj evoluciji dre i mlađih planinskih pojasova na Zemlji; ilustriraju različite primjere transformnih rasjeda; analiziraju različitost postanka kontinentalnih silnih zona; objašnjavaju razliku kontinentalne i oceanske kore.

- Anderson, D.L.: Theory of the Earth. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1989.
- Cox, A. & Hart, R.B.: Plate Tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1986.
- Kearey, P. & Brooks, M.: An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 1984.
- Kearey, P. & Vine, F.J.: Global Tectonics. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1990.

5150	METODE PALEONTOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA (ing. geol.)	1+3	0+0
------	---	-----	-----

Primjene specijalističkih metoda u makropaleontologiji i mikropaleontologiji. Laboratorijske obrade mikropaleontoloških uzoraka - izbrusci, nabrusci, orijentirani presjeci, muljenje ("šlemanje"). Osnove biometrije i primjena matematičke statistike u paleontologiji. Izrada samosalnog paleontološkog izvješća.

- Kummel, B. & Raup, D.: Handbook of Paleontological Techniques. W.H. Freeman and Co., San Francisco, 1965.
- Feldmann, R.M., Chapman, R.E. & Hannibal, J.T.: Paleotechniques. The Paleontological Society Special Publication 4, Knoxville, 1989.
- Molina, E. (ed.): MicropaleontologiB. Colección Textos Docentes, no. 93, Pensas Univ. de Zaragoza, 2003.

5151	PALEOBOTANIKA (ing. geologije)	0+0	1+1
------	--------------------------------	-----	-----

Pojam i značenje paleobotanike. Fosilizacija biljnih ostataka - stanična permineralizacija, karbonizacija, inkrustacija, duripatričko sačuvanje. Sistema nomenklatura carstva Plantae. Pregled po skupinama: Bryophyta (jetrenjarkje i prave mahovine), Pteridophyta (prapaprati, cvrtočine, preslice, prav paprati), Spermatophyta (igličaste golosjemenjače, perastolisne golosjemenjače, kritosjemenjače). Važniji stadiji u evoluciji biljnog svijeta (ravoj primii "flore", prijelaz flore na kopno - vegetativne i reproduktivne adaptacije, evolucija sjemena). Kopnena flora od devona do kvartara.

- Herak, M.: Paleobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1964.
- Sremac, J.: Paleobotanika (Plantae). Skripta. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1997.
- Stewart, W.N.: Paleobotany and the Evolution of Plants. 5. izd., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1990.

5152	GEOLOŠKE METODE U NAFTNIM ISTRAŽIVANJIMA (ing. geol.)	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Podrijetlo, priroda i rana dijagezeza organske tvari u sedimentu. Kerogen: sastav, klasifikacija i smještaj u taložini. Podpovršinski procesi generiranja i i plina. Istitkivanje, migracija i smještaj nafte. Izmjene nakon smještaja. Teške nafte i "katranski pijesci". Primjena biološkog makera. Taložni okoliš na matičnih stijena. Stratigrafska načela kartiranja matičnih slojeva. Zakonitosti rasporeda matičnih stijena na globalnom planu. Predviđanje pronalazač nafte primjenom geološko-geokemijskih metoda.

- Tissot, B.P. & Welte, D.H.: Petroleum Formation and Occurrence. Springer Verlag, 1984.
- Emery, D. & Myres, K.J. (eds.): Sequence Stratigraphy. Blackwell Sci. Oxford, 1996.
- Miall, A.D.: The geology of Stratigraphic Sequences. Springer Verlag, Berlin, 1997.

5153	SEMINAR IZ STRATIGRAFIJE (ing. geologije)	0+1	0+1
------	---	-----	-----

Na temelju novijih važnijih radova, poglavito iz inozemne literature, studenti prikazuju novija znanstvena istraživanja na području stratigrafije i/ili histor geologije. Nakon diskusije o pristupu, interpretaciji, analitici, značenju prikazane tematike i dr., studenti predaju izrađen pismeni referat. Može biti veza tematiku diplomskog rada.

- Izbor važnijih članaka iz uglednih geoloških publikacija (časopisa, zbornika).

5154	SEMINAR IZ PALEONTOLOGIJE KRALJEŽNJAKA (ing. geol.)	0+0	0+1
------	---	-----	-----

Na temelju novijih važnijih radova iz područja vertebratologije, poglavito iz inozemne literature, studenti, uz konzultacije s voditeljem, izrađuju pisme sastav koji izlažu pred ostalim sudionicima seminara.

5155	MIKROPALAEONTOLOGIJA 2 (ing. geologije)	1+3	0+0
------	---	-----	-----

Aspekti i različitost pristupa taksonomskoj klasifikaciji u mikropaleontologiji. Zoološka i paleozoološka nomenklatura pravila. Pojam tipusa. Primjeri razumjevanje evolucije. Ekološki i paleoekološki odnosi značajnijih formi i mikrozajednica u recentnim i fosilnim morskim ekosistemima. Taksonomij detalji morfološke građe, strukture stjenki i unutrašnje građe foraminifera, algi, "hitinoznih" i drugih značajnijih mikrofosila. Analiza mikrofocijesa.

- Haq, B.U. & Boersma, A.: Introduction to Marine Micropaleontology, Elsevier, Amsterdam, 1998.
- Brasier, M.D.: Microfossils. G.Allen & Uniwinn Ltd., London, 1985.
- Flügel, E.: Microfacies Analysis of Limestones. Springer-Verlag, Berlin, 1982.
- Hottinger, L., Halicz, E. & Reiss, Z.: Recent Foraminifera from the Gulf of Aqaba, Red Sea. Dela SAZU, 33, Ljubljana, 1993.
- Loeblich, A.R. & Tappan, H.: Foraminiferal Genera and Their Classification. Van Nostrand Reinhold, knj. 1 i knj. 2, New York, 1988.
- Riding, R.: Calcareous Algae and Stromatolites. Springer Verlag, Berlin, 1991.

5156	PALEOEKOLOGIJA (ing. geologije)	0+0	2+1
------	---------------------------------	-----	-----

Pojam i zadatci paleoekologije. Pristup paleoekološkoj analizi. Način života kopnenih i vodenih organizama - kretanje, disanje, ishrana i razmnožav: Abiotički i biotički čimbenici u okolišu (temperatura, salinitet, svjetlost, otopljeni plinovi, tlak, sastav morskog dna, dubina vode, energija vode, sadrža kalcij-karbonata u vodi; produktivnost i biomasa, odnosi među organizmima). Tafonomija i fosilna ležišta (očuvanost skeleta, sortiranje i orijentacija, dijagezeza fosila). Funkcionalna morfologija. Mineralni sastav skeleta i skeletna građa. Tragovi fosila - klasifikacija i interpretacija. Inhofocijesi. Paleogeografska rekonstrukcija od litoralne do abisalne zone. Biotički i paleobiotički sustavi: jedinka, vrsta, populacija i životna zajednica u paleontol

- Fosili ekosustavi. Pregled paleoekoloških istraživanja u Hrvatskoj.
- Barnes, R.S.K. & Hughes, R.N.: An introduction to Marine Ecology. Blackwell Science, 1999.
- Brenchley, P.J. & Harper, D.A.T.: Palaeoecology. Ecosystem, Environments and Evolution. Chapman & Hall, London, 1998.
- Prothero, D.R.: Bringing Fossils to life - an Introduction to Paleobiology. McGraw-Hill, London, 1998.
- Sokač, A.: Paleoekologija (skripta). Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 1996.
- Sremac, J.: Opća paleontologija. Skripta. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1999.

5157	SEMINAR IZ PALEOEKOLOGIJE (ing. geologije)	0+0	0+1
------	--	-----	-----

Svaki student dobiva na početku semestra temu iz domaćeg ili stranog znanstvenog časopisa, te, uz konzultacije s voditeljem, izrađuje pismeni sas koji kasnije prikazuje pred ostalim sudionicima seminara.

- Izabrani znanstveni radovi iz područja paleoekologije iz stranih i domaćih časopisa.

5158	POVIJEST GEOLOGIJE (ing. geologije)	0+0	2+0
------	--	-----	-----

Svrha predmeta je upoznavanje studenata s povijesnim razvojem ideja u geologiji, kako bi ih, zajedno s načelima i činjenicama koje su čuli u toku studija povezali u cjelovitu sliku geologije kao jedinstvene prirodno-povijesne znanosti i spoznali ovisnost promjene ideja o općim društveno-kulturnim pilika Ovo je najprikladnije postići prikazujući kronološkim redoslijedom "borbe mišljenja", odnosno kontroverze o geološkim koncepcijama i postupnu pobu novih ideja. Primjerice: neptunisti - vulkanisti - plutonisti, katastrofisti - uniformisti, ledena doba, starost Zemlje, fiksisti - mobilisti odnosno koncepcija geosinklinala - tektonika ploča, i konačno, promjene (i ograničenja) u shvaćanju principa aktualizma (uniformnosti) i njegova primjena u ostalim prirodno-znanostima. Povijest geologije u Hrvaskoj.

- Hallam, A.: Great geological controversies. Oxford Univ. Press. 1983.
- Hallam, A.: Revolutions in Earth History. Oxford Univ. Press. 1982.
- Odabrani članci iz domaćih i inozemnih geoloških časopisa.

5159	SEMINAR IZ GEOLOGIJE KRŠA (ing. geologije)	0+1	0+0
------	---	-----	-----

Svaki od studenata tijekom godine referira dva objavljena znanstvena ili stručna rada iz novije domaće ili strane krške literature, o čemu izrađuje pisan sastav i usmeno izlaže pred ostalim studentima i nastavnicima uz raspravu.

- Tekuća novija domaća i strana krška literatura.

5161	SEMINAR IZ GEOLOGIJE MORA (ing. geologije)	0+1	0+0
------	---	-----	-----

Samostalna izrada i prezentacija rada iz područja koje se obrađuje u kolegiju.

5162	GEOLOŠKI SEMINAR (ing. geologije)	0+1	0+0
------	--	-----	-----

Proširenje znanja o raznim temama prema sklonosti studenata.

- Izbor važnijih i novijih članaka.

5163	GEOLOGIJA MORA (ing. ekologije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Povijest istraživanja mora. Morfologija i geneza prostora. Sedimentacija i sedimenti u moru. Elementi fizičke oceanografije važni za nastanak i raspored sedimenta u moru (valovi, struje, morske mijene). Obale, morska razina i njihove promjene. Odras klimatski promjena. Organizmi i morsko Kemija morske vode. Koncept vremena zadržavanja pojedinih tvari u moru. Paleoceanografija. Sredozemlje i Jadran. Temelji geološkog kartiranja podmorja. Uzorkovanje i rad na moru.

- Juračić, M.: Geologija mora (interna skripta), 1997
- Seibold, E. & Berger, W.H.: The Sea Floor. An introduction to Marine geology. Springer Verlag, Berlin, 1996.

5164	GEOLOGIJA ZAŠTITE OKOLIŠA (ing. ekologije)	2+0	0+0
------	---	-----	-----

Uloga geologije u zaštiti okoliša. Geološke opasnosti. Hidrološki ciklus, podzemne vode i njihova kakvoća. Otpad i odlagališta otpada. Erozija. Suspendirani materijal i njegovo taloženje Onečišćenje i eutrofikacija mora (Jadran). Elementi u tragovima u okolišu. Tosičnost i dostupnost elemenata akvatičkom životu i čovjeku. Prirodne koncentracije i antropogeni doprinosi.

- Juračić, M.: Geologija zaštite okoliša (interna skripta), 1997.
- Mayer, D.: Kvaliteta i zaštita podzemnih voda. Hrvatsko društvo za zaštitu voda i mora, Zagreb, 1993.
- Montgomery, C.W.: Environmental Geology. WCB Publisher, Dubuque, IA, Usa, 4th ed., 1995.
- Milnes, A.G.: Geology and radwaste. Academic Press, London 1985.

5165	GEOLOGIJA MORA (prof. geologije i geografije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Povijest istraživanja mora. Morfologija i geneza oceanskih prostora. Sedimentacija i sedimenti u moru. Elementi fizičke oceanografije važni za nastanak i raspored sedimenta u moru (valovi, struje, morske mijene). Obale, morska razina i njihove promjene. Odras klimatski promjena. Organizmi i morsko Kemija morske vode. Koncept vremena zadržavanja pojedinih tvari u moru. Paleoceanografija. Sredozemlje i Jadran. Temelji geološkog kartiranja podmorja. Uzorkovanje i rad na moru.

- Juračić, M.: Geologija mora (interna skripta), 1997.
- Seibold, E. & Berger, W.H.: The Sea Floor. An introduction to Marine geology. Springer Verlag, Berlin, 1996.

5166	GEOLOŠKI HAZARDI	2+1	0+0
------	-------------------------	-----	-----

Hazard i rizik. Ranjivost. Prevencija, obrana, gospodarenje. Vulkanizam. Lava. Padanje pepela i kršja, piroklastični tokovi, plinovi. Sekundarni hazardi: likvefakcija, podzemne vode, masena kretanja, poplave, požari, tsunami. Masena kretanja. Padanje, puzanje, klizanje i gravitacijsko tečenje sedimenta. Usijedanje. Uzroci. Rijeke. Erozija i akumulacija. Poplave. Padine. Spiranje. Bujice. Vjeter. Deflacija. Prijenos i taloženje pijeska. Obale. Klifovi i žala. Erozija i akumulacija. Procjena utjecaja na okoliš. Obilazak klizišta.

- Keller, E.A., 2000, Environmental Geology. 8. izd. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Smith, K., 2001, Environmental Hazards. Routhledge, London.
- McCall, G.J.H., Laming, D.J.C., Scott, S.C., 1992, Geohazards. Chapman & Hall, London.

5167	PALEOEKOLOGIJA (za studente RGNF-a)	0+0	2+1
------	--	-----	-----

Pojam i zadatci paleoekologije. Pristup paleoekološkoj analizi. Način života kopnenih i vodenih organizama - kretanje, disanje, ishrana i razmnožavanje. Abiotički i biotički čimbenici u okolišu (temperatura, salinitet, svjetlost, otopljeni plinovi, tlak, sastav morskog dna, dubina vode, energija vode, sadržaj kalcij-karbonata u vodi; produktivnost i biomasa, odnosi među organizmima). Tafonomija i fosilna ležišta (očuvanost skeleta, sortiranje i orijentacija, dijagenza fosila). Funkcionalna morfologija. Mineralni sastav skeleta i skeletna građa. Tragovi fosila - klasifikacija i interpretacija. Inhoficijesi.

Paleogeografska rekonstrukcija od litoralne do abisalne zone. Biotički i paleobiotički sustavi: jedinka, vrsta, populacija i životna zajednica u paleontološkim ekosustavima. Pregled paleoekoloških istraživanja u Hrvaskoj.

- Barnes, R.S.K. & Hughes, R.N.: An introduction to Marine Ecology. Blackwell Science, 1999.
- Brenchley, P.J. & Harper, D.A.T.: Palaeoecology. Ecosystem, Environments and Evolution. Chapman & Hall, London, 1998.
- Prothero, D.R.: Bringing Fossils to life - an Introduction to Paleobiology. McGraw-Hill, London, 1998.
- Sokač, A.: Paleoekologija (skripta). Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 1996.
- Sremac, J.: Opća paleontologija. Skripta. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1999.

5201	MINERALOGIJA (prof. kemije i ing. kemije)	2+2	2+2
------	--	-----	-----

Osnovne kristalografske zakonitosti, izvedene prema harmonijskim svojstvima oblika kristala i simetriji atomskog rasporeda u njima. Pregled osobina kristala koje su uvjetovane simetrijom njihove građe. Najčešći načini postanka i osnovna svojstva najznačajnijih minerala.

- Borchardt-Ott, W.: Crystallography, Springer, Berlin, 1995.
- Klein, C.: Mineral Science, John Wiley & Sons, New York, 2002.
- Međimorec, S.: Kristalna optika - interna skripta, Prirodoslovno-matematički fakultet Zagreb, 1998.
- Nesse W.D.: Introduction to mineralogy, Oxford University Press, Oxford, 2000

5202	STATISTIČKA ANALIZA U GEOLOGIJI (ing. geologije)	2+2	0+0
-------------	---	------------	------------

Definicija i zadaća geostatistike. Mjerni sustavi u geostatistici. Statistički skup, osnovni skup i uzorak. Elementarna statistika i primjena u geologiji (vrijednost, testovi populacija, analiza varijance). Analiza sekvenci. Geološka mjerenja u sekvencama. Analiza i statistički prikaz na kartama (raspoc točaka, konturni dijagrami, kriging, analiza trenda, usporedba karata). Multivarijantna analiza u geologiji (višestruka regresija, diskriminacijske funkcije klaster analiza, faktorska analiza, korespondentna analiza). Plan uzorkovanja. Stratificirani uzorak. Uzorak skupina (klaster uzorak).

- Davis, C.J.: Statistics and Data Analysis in Geology, 2. izd., John Wiley & Sons, New York, 1986.
- Šošić, I., Serdar, V.: Uvod u statistiku. Školska knjiga, Zagreb, 1995.

5203	MINERALOGIJA (ing. geologije)	2+1	2+2
-------------	--------------------------------------	------------	------------

Teorija ponavljanja i translacijska periodičnost. Moguće rotacijske simetrije (osi simetrije) kristala i njihove kombinacije; kombinacije više refleksija s fosfati, evaporiti, boksiti, organska tvar. Svojstva čestica. Organizacija čestica. Struktura sedimentata. Prijenos i taložne tekture. Postsedimentacijske tekture. Biogene taložne tekture. Ichnofosili. Dijagenetski procesi. Principi klasifikacija sedimentata.

- Buerger, M.J.: Elementary Crystallography. J.Wiley & Sons New York 1965.
- Giacovazzo, C. ed: Fundamentals of Crystallography. Intern. Union of Cryst. Oxford U. Press 1992.
- Klein, C. & Hurlbut, C.S. Jr.: Manual of Mineralogy. 21. izd., J. Wiley & Sons Inc. New York 1993.
- Kleber, W.: Einführung in die Kristallographie, 17.izd., Verlag Technik GmbH, Berlin 1990.

5204	SEDIMENTOLOGIJA 1 (prof. geologije i geografije)	2+1	0+0
-------------	---	------------	------------

Uvod. Trošenje. Postanak tla. Porijeklo, uvjeti postanka i vrste sastojaka sedimentata. Terigeni i klastični sastojci. Karbonatni sastojci. Silicijski talc fosfati, evaporiti, boksiti, organska tvar. Svojstva čestica. Organizacija čestica. Struktura sedimentata. Prijenos i taložne tekture. Postsedimentacijske tekture. Biogene taložne tekture. Ichnofosili. Dijagenetski procesi. Principi klasifikacija sedimentata.

- Chamley, H.: Sedimentology. Springer. Berlin., 1990.
- Tucker, M.E.: Sedimentary petrology. An Introduction. Blackwell. Oxford, 1991.
- Tišljar, J.: Sedimentne stijene. Školska knjiga, Zagreb, 1994.
- Thompson, G.R. & Turk, J.: Earth Science and the Environment. Harcourt Brace College Publishers, Orlando, 1999.

5205	PETROLOGIJA S MINERALOGIJOM (prof. geografije)	1+1	1+1
-------------	---	------------	------------

Petrogeni i rudni minerali i njihova struktura i postanak. Nastanak magmatskih, sedimentnih i metamornih stijena na temelju strukturnih, teksturnih značajki. Proces i unutrašnjosti i na površini Zemlje. Ekonomsko značenje minerala i stijena.

- Tajder, M. i Herak, M.: Petrologija i geologija, Školska knjiga, Zagreb, 1972.
- Vrkljan M.: Mineralogija i petrologija. Osnove i primjena. RGNF, Zagreb 2001.
- Thompson, G.R. & Turk, J.: Earth Science and the Environment. Harcourt Brace College Publishers, Orlando, 1999.

5206	OSNOVE PETROLOGIJE I MINERALOGIJE (prof. geog. i pov.)	1+1	0+0
-------------	---	------------	------------

Značajke i postanak petrogenih i rudnih minerala. Proces postanka magmatskih, sedimentnih i metamornih stijena na temelju strukturnih, teksturnih kompozicijskih značajki. Endogeni i egzogeni procesi. Uporaba minerala i stijena.

- Tajder, M. i Herak, M.: Petrologija i geologija, Školska knjiga, Zagreb, 1972.
- Vrkljan M.: Mineralogija i petrologija. Osnove i primjena. RGNF, Zagreb 2001.

5207	OPĆA MINERALOGIJA (prof. geologije i geografije)	2+1	2+1
-------------	---	------------	------------

Elementi simetrije. Zone. Koordinatni sustavi. Osnovna (jedinčna) ploha. Zakon o racionalnom odnosu parametara. Weissovi simboli. Millerovi indeksi. Zakon o stalnosti kutova. Projekcije u kristalografiji. Kristalne klase. Srastanja. Jedinčna ćelija. Bravaisove rešetke. Elementi simetrije fine strukture. Prostorne grupe. Pravci i mrežne ravnine u strukturi. Rentgenske zrake i primjena. Laueovi uvjeti. Braggova jednačba. Tvrdća, lom, kalavost i luč. Deformacije materijala. Električna, magnetska i termička svojstva. Kristalna optika. Vibracijski smjerovi. Indeks loma, reljef. Dvolom, pseudoapsorpcijski Boja, pleokroizam. Ploha brzine zraka. Optička indikatrixa. Disperzija. Polarizacijski mikroskop. Interferencijske boje. Optički izotropni i anizotropni presjeci. Kompenzatori. Potamnjenja. Optički jednoosni i dvoosni materijali. Kristalokemija. Vrste kemijske veze. Koordinacijski broj i poliedar. Tipov struktura. Polimorfija. Izomorfija. Čvrste otopine. Politipija. Miješano slojne strukture. Voda (koordinacijska i strukturna). Ekspanzija rešetke.

5208	SISTEMATSKA MINERALOGIJA (prof. geologije i geografije)	2+1	2+1
-------------	--	------------	------------

Na osnovi sastava prezentirani će se kemijska podjela minerala u razred: samorodni elementi; sulfidi; halogenidi; oksidi; nitrati; karbonati i borati; silicijski talc fosfati, arsenati, vanadati; silikati; organski spojevi.

- Bermanec, V.: Sistematska mineralogija - mineralogija nesilikata. Targa, Zagreb, 1999.
- Ramdohr, P. & Strunz, H.: Klockmanns Lehrbuch der mineralogie. F. Enke Verl., Stuttgart 1978.
- Rosler, H. J.: Lehrbuch der Mineralogie. VEB Verl., Leipzig 1980.
- Slovenec V. & Bermanec V.: Sistematska mineralogija - mineralogija silikata, Denona d.o.o. Zagreb, 2003.

5209	SEDIMENTOLOGIJA 2 (prof. geologije i geografije)	0+0	2+1
-------------	---	------------	------------

Erozijski ravnotežni i taložni okoliši. Facijes, taložni sustav i taložni bazen. Utjecaj i kombiniranje osnovnih uvjeta: taložni procesi, prinos sedimenta, tektonska dinamika, gibanje morske razine, biloška aktivnost, kemija vode, vulkanizam. Glacijalni predjeli; pustinje; jezera; padine i podnožja; rijeke; riječna ušća; obale i plitka mora - klastična sedimentacija; obale i plitka mora - karbonatna sedimentacija; dubokomorski predjeli.

- Progradacija-agradacija-transgresija-regresija i nastanak aložnih jedinica.
- Chamley, H. (1990) Sedimentology, Springer. Berlin.

5210	MAGMATSKA I METAMORFNE STIJENE (prof. geol. i geog.)	2+1	1+1
-------------	---	------------	------------

Postanak magme. Magma procesi. Magma stijene: kisele, neutralne, bazične i ultrabazične stijene. Metamorfne stijene i procesi. Karakteristična klasifikacija metamornih stijena. Veza osnovnih tektonskih sredina s magmatskim i metamornim zajednicama stijena.

- Hydman, D. W. : Petrology of Igneous and Metamorphic rocks. McGraw-Hill Book Comp., NY 1985.
- Best, M.G.: Igneous and metamorphic petrology. Blackwell Sci. Publ., 2003.

5211	MINERALNE SIROVINE (prof. geografije)	1+1	1+1
-------------	--	------------	------------

Osnovna podjela sirovina prema njihovoj namjeni. Principi postanka ležišta i njihova genetska klasifikacija. Magma, sedimentna i metamorfna mineralna ležišta. Globalna tektonika i mineralna ležišta. Mineralna ležišta u Dinaridima. Osvrt na energetske sirovine: nuklearne, čvrsta fosilna gori

bituminozne stijene, nafta i zemni plin. Građevinski materijal.

- Bender, F.: Angewandte Geowissenschaften, Band IV, F. Enke Verlag, Stuttgart, 1986.
- Knill, J.L.: Industrial geology. Oxford University Press, 1978.
- Riley, Ch.M.: Our Mineral Resources. John Wiley & Sons Inc., New York, 1959.
- Sinha, R.K.: Industrial Minerals. A.A. Balkema. Rotterdam, 1986.

5212	UVOD U GEOKEMIJU (prof. geologije i geografije)	0+0	2+0
------	---	-----	-----

Geokemijski sustavi i varijable. Ravnoteže u Geokemiji. Osnove termodinamike. Osnove kozmologije. Geokemijski sustav. Zemlje (Zemljina kora, pl. jezgra). Geokemijski sustav atmosfere. Geokemijski sustav hidrosfere. Geokemijski sustav biosfere. Geokemija sedimentnih stijeva.

- Prohić, E.: Geokemija. Targa, Zagreb, 1996.

5213	DETERMINATIVNE METODE U MINERALOGIJI I PETROLOGIJI (prof. geologije i geografije)	1+2	1+2
------	---	-----	-----

Osnove uzorkovanja. Priprema uzorka za analizu. Osnovni analitički parametri, granica detekcije, osjetljivost, točnost, preciznost, analitička greška. Tradicionalne analitičke metode ("mokra kemija"). Elektromagnetski spektar, spektrometrijske metode. Elektrokemijske metode, mjerenje Eh, pH, polaografija. Principi izotopne geologije, radioaktivni raspad, frakcionacija izotopa. Masena spektrometrija, Radiometrija, određivanje "apsolutne" starijosti u rendgensku difrakciju; instrumentacija, spektar rendgenskog zračenja, interakcija rendgenskog zračenja i materije, Braggov zakon, intenzitet refleksa. Metoda praha: kvalitativna analiza (baze podataka i njihovo pretraživanje), osnove kvantitativne analize. Osnove elektronske mikroskopije. Osnove termičkih metoda analize.

- Gill, R.: Chemical Fundamentals of Geology. Chapman & Hall, London, 1996.
- Jones, M.P.: Methoden der Mineralogie. Ferdinand Enke Verl., Stuttgart, 1997.
- Skoog, D.A. & Leary, J.J.: Principles of Instrumental Analysis. Saunders College Publishing, Fort Worth, 1992.
- Rollinson, H.: Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. Longman Group Ltd., Harlow, 1993.
- Skoog, D.A., West, D.M. & Holler, F.J.: Fundamentals of analytical chemistry. Saunders College Publishing, New York, 1996.
- Whiston, C.: X-Ray Methods. John Wiley & Sons, New York, 1987.

5214	PRAKTIKUM IZ MINERALOGIJE I PETROLOGIJE (prof. geologije i geografije)	1+2	0+0
------	--	-----	-----

Primjena polarizacijskog mikroskopa s prolaznom i reflektiranom svjetlošću u mineralogiji, petrologiji i rudnoj petrologiji. Mikroskopske karakteristike prepoznavanje glavnih skupina petogenih i rudnih minerala (kvarc, karbonati, olivini, pirokseni, amfiboli, tinjci, kloriti, gline, feldspati, serpentin).

- Barić, Lj. & Tajder, M.: Mikrofiziografija petrogenih minerala. Školska knjiga, Zagreb, 1967.
- Kerr, P.F.: Optical mineralogy. McGraw-Hill, New York, 1977.
- Pichler, H. & Schmitt-Riegraf, C.: Gesteinsbildende Minerale im Dunnschliff. F. Enke, Stuttgart, 1987.

5215	GEOLOŠKI SEMINAR (prof. geol. i geog.)	0+1	0+1
------	--	-----	-----

Proučavanje jednog do dva znanstvena rada. Proširivanje znanja o zadanoj problematici uz raspravu s nastavnikom. Samostalno pisanje i prezentaciju seminarnog rada, uz raspravu pred ostalim studentima.

5216	OPĆA MINERALOGIJA (ing. geologije)	2+1	2+1
------	------------------------------------	-----	-----

Osnovni pojmovi kristalografije. Elementi simetrije. Simboli elemenata simetrije. Zone. Zakon stalnosti kuteva. Weisssovi parametri. Millerovi indeksi. Jedinичne plohe. Koordinatni sustavi. Kristalne klase. Simboli kristalnih klasa. Srastanja. Jedinичne ćelije. Bravaisove rešetke. Elementi simetrije fine strukture. Prostone grupe. Pravci i mrežne ravnine u strukturi. Rendgenske zrake i njihova primjena. Laueovi uvjeti. Braggova jednadžba. Kristalna fiksacija. Gustoća, tvrdoća, lom, kalavost, lučenje. Deformacije. Električna, magnetska i termička svojstva. Boja, ogreb, sjaj. Kristalna kemija. Kristalna optika. Polarizacijski mikroskop.

- Klein, C.: Mineral Science, J. Wiley & Sons, New York, 2002.
- Kleber, B.: Einführung in die Kristallographie, 17th ed. Verlag Technik GmbH, Berlin, 1990.
- Medimorec, S.: Kristalna optika. Inetna skripta, Prirodoslovno-matematički fakultet Zagreb, 1998.
- Nesse W.D.: Introduction to mineralogy, Oxford University Press, Oxford, 2000

5217	SISTEMATSKA MINERALOGIJA (ing. geologije)	2+1	1+1
------	---	-----	-----

Definicija minerala. Elementi klasifikacije minerala. Mineralni razredi. Mineralni tipovi. Mineralne grupe. Minerali. Samородni elementi. Sulfidi i sulfosulfidi. Oksidi i hidroksidi. Halidi. Karbonati. Nitrati. Borati. Sulfati. Kromati. Volframati. Molibdati. Fosfati. Arsenati. Vanadati. Silikati: nezosilikati, sorosilikati ciklosilikati, inosilikati, filosilikati, tektosilikati. Upoznavanje i određivanje minerala na osnovi fizičkih svojstava - nedestruktivnim metodama.

- Bermanec, V.: Sistematska mineralogija - mineralogija nesilikata. Targa, Zagreb, 1999.
- Hurlbut, C.S. Jr. & Klein, C.: Manual of mineralogy, 21. izd., J. Wiley & Sons, New York, 1993.
- Ramdohr, P. & Strunz, H.: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie. F. Enke Verlag, Stuttgart, 1967.
- Slovenec, D. & Bermanec, V.: Sistematska mineralogija silikata. Denona, Zagreb, 2003.

5218	MIKROFIZIOGRAFIJA MINERALA (ing. geologije)	2+4	0+0
------	---	-----	-----

Karakteristike i primjena polarizacijskog mikroskopa. Optička indikatriza. Ortoskopska opažanja bez uključenog analizatora (oblik, kalavost, lučenje, Beckeova linija, reljef, šagren, pseudoapsorpcija, boja i pleokroizam). Ortoskopska opažanja minerala sa uključenim analizatorom (potamnjena, interferencijske boje, procjena debljine preparata, određivanje vibracijskih smjerova u dvolomnim presjecima, optički karakter zone izduženja presjeka). Karakteristike kompenzatora i njihova primjena (gipsna i tinjeva pločica, kvarcni klin). Konoskopska opažanja: izotropni i anizotropni minerali (pozitivni negativni jednoosni i dvoosni, procjena kuta optičkih osi). Odnos optičkih i geometrijskih elemenata odabranih petrogenih minerala.

- Medimorec, S.: Kristalna optika. interna skripta, Prirodoslovno-matematički fakultet Zagreb, 1998.
- Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 2. izd., Oxford University Press, Oxford, 1991.
- Pichler, H. & Schmitt-Riegraf, C.: Gesteinsbildende Minerale im Duennschliff. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1987.

5219	PETROLOGIJA MAGMATSKIH I METAMORFNIH STIJENA (ing. geologije)	0+0	3+3
------	---	-----	-----

Grada Zemlje. Osnove geološke evolucije. Uvod u petrogenezu magmatskih stijeva. Postanak magmi. Mineralni i kemijski sastav magmatskih stijeva. Strukture i tekture. Način pojavljivanja i lučenja. Klasifikacijske sheme: kisele, neutralne, bazične i ultrabazične stijene. Piroklastične i žilne stijene. Asocijacije magmatskih stijeva. Fizikalno-kemijski uvjeti metamorfizma. Tipovi metamorfizma. Metamorfni procesi. Mineralni i kemijski sastav metamorfne stijeva. Stablnost minerala. Teksture i strukture. Način pojavljivanja. Klasifikacijske sheme: metamorfni facijesi.

- Best, M.G.: Igneous and metamorphic petrology. Blackwell Publ., 2003.
- Blatt, H. & Tracy, R.J.: Petrology: Igneous, sedimentary and metamorphic. Freeman & Co., NY 1996.
- Hyndman, D. V.: Petrology of Igneous and Metamorphic Rocks. McGraw-Hill Book Co. NY, 1985.
- Turner, F.J.: Metamorphic Petrology. 2. izd., McGraw-Hill Book Co. New York, 1981.

5221	GEOKEMIJA (ing. geologije)	2+1	2+1
------	----------------------------	-----	-----

Definicija i podjela geokemije. Povijesni pregled. Geokemijski parametri. Osnove termodinamike i kristalokemije. Kristalizacija magme. Prva i druga t

ključanja. Fazni dijagrami. Kompatibilni i inkompatibilni elementi. Geokemija lantanida. Kemijska ravnoteža. Elementi teorije otopina. Kiseline i baze hidroliza, trošenje stijena, karbonatna ravnoteža, aktivitet, ionska jakost otopina. Eh-pH dijagrami. Koloidi. Minerali gline kao koloidni sustavi. Osnov geokemije stabilnih i radioaktivnih izotopa. Ocean kao geokemijski sustav. Atmosfera kao geokemijski sustav. Osnove organske geokemije. Kora i Zemlje kao geokemijski sustavi. Osnove geokemije sedimentnih stijena i procesa. Osnove geokemije eruptivnih stijena i procesa. Osnove geokemije metamorfnih stijena i procesa. Osnove kozmokeemije.

- Prohić, E.: Geokemija. Targa, Zagreb, 1998.
- Richardson, S.M. & McSween, H.Y.Jr.: Geochemistry: pathways and processes, Prentice-Hall Inc, New Jersey, 1989.
- Rollinson, H.: Using geochemical data. Longman Group, 1995.

5222	MIKROFIZIOGRAFIJA STIJENA (ing. geologije)	0+3	0+0
------	---	-----	-----

Samostalni rad s mikroskopom. Određivanje raznih vrsta stijena: fazni sastav, strukture, teksture i reakcije. Eruptivne stijene: intruzivi, efuzivi i žične stijene. Metamorfne stijene: kontaktne, kataklastične i regionalni metamorfizam.

- Barić, Lj. & Tajder, M.: Mikrofiziografija petrogenih minerala. Školska knjiga, Zagreb, 1967.
- Shelley, D.: Igneous and metamorphic rocks under the microscope: classification, textures, microstructures and mineral preferred orientations. Chapman & Hall, London, 1995.
- Medimorec, S.: Kristalna optika. Interna skripta, PMF, Zagreb, 1998.

5223	SEDIMENTOLOGIJA (ing. geologije)	2+1	2+1
------	---	-----	-----

Uvod. Trošenje. Postanak tla. Porijeklo, uvjeti postanka i vrste sastojaka sedimentata. Terigeni i klastični sastojci. Karbonatni sastojci. Silicijski talci fosfati, evaporiti, boksiti, organska tvar. Svojstva čestica. Organizacija čestica. Struktura sedimentata. Prijenos i taložne teksture. Postsedimentacijske teksture. Biogene taložne teksture. Ichnofosili. Dijagenetski procesi. Principi klasifikacija sedimentata. Erozijski ravnotežni i taložni okoliši. Facijes, talci sustav i taložni bazen. Utjecaj i kombiniranje osnovnih uvjeta: taložni procesi, prinos sedimenta, klima, tektonska dinamika, gibanje morske razine, bilni aktivnost, kemija vode, vulkanizam. Glacijalni predjeli: pustinje; jezera; padine i podnožja; rijeke; riječna ušća; obale i plitka mora - klastična sediment obale i plitka mora - karbonatna sedimentacija; dubokomorski predjeli. Progradacija-agradacija-transgresija-regresija i nastanak taložnih jedinica.

- Chamley, H. (1990) Sedimentology, Springer, Berlin.
- Tucker, M.E. (1981): Sedimentary petrology. An Introduction. Blackwell. Oxford.

5225	TEODOLITNA ODREĐIVANJA MINERALA (ing. geologije)	1+2	1+2
------	---	-----	-----

Kristalografski zakoni. Kristalometrija (dvokružni refleksni goniometar). Gnomonska, stereografska i paralelnoperspektivna projekcija kristala. Određivanje sustava, trahta i habitusa kristala. Elementi projekcije, polarni i linearni elementi. Sraslaci. Optička indikacija Višeosni mikroskopski sustavi (teodolit mikroskop, univerzalni stolici) te njihova primjena kod rješavanja sastava čvrstih otopina na primjerima petrogenih minerala (glinenci, amfiboli, pirokse i u strukturnoj geologiji. Određivanje glavnih viracijskih smjerova i kutova optičkih osi. Maksimalni kut kosog potamnjena. Nagibni kompenzatori. Određivanje dvoloma. Odnos optičkih elemenata i stupnja uređenosti plagioklasa. Konoskopska opažanja. Disperzija indikatriše i njezino značenje z određivanje kristalnog sustava.

- Medimorec, S.: Kristalna optika - interna skripta, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1998.
- Sarančina G.M. & Koževnikov V.N.: Fedrovskii metod (Opređenje mineralov, mikrostrukturnii analiz), Nedra, Leningrad, 1985.

5229	MINERALOGIJA NESILIKATA (ing. geologije)	0+0	2+1
------	---	-----	-----

Kristalokemijske karakteristike važnijih mineralnih grupa i minerala iz razreda: sulfida i sulfosoli, oksida i hidroksida, halida, karbonata, borata, sulfat fosfata.

- Bermanec, V.: Sistematska mineralogija - mineralogija nesilikata. Targa, Zagreb, 1999.
- Hurlbut, C.S. Jr. & Klein, C.: Manual of mineralogy, 21. izd., J. Wiley & Sons, New York, 1993.
- Ramdohr, P. & Strunz, H.: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie. F. Enke Verlag, Stuttgart, 1967.

5230	PRAKTIKUM IZ MINERALOGIJE I PETROLOGIJE 2 (prof. geologije i geografije)	0+0	0+2
------	---	-----	-----

Određivanje mineralnog sastava, struktura i tekstura stijena pomoću polarizacijskog mikroskopa. Odabrani primjeri osnovnih skupina stijena: intruzivne, efuzivne, sedimentne, metamorfne.

- Barić, Lj. & Tajder, M.: Mikrofiziografija petrogenih minerala. Školska knjiga, Zagreb, 1967.
- Hyndman, D.W.: Petrology of Igneous and Metamorphic rocks. McGraw-Hill Book Co., NY 1985.
- Medimorec, S.: Kristalna optika. Interna skripta, PMF, Zagreb, 1998.
- Tišljarić, J.: Sedimentne stijene. Školska knjiga, Zagreb, 1994.

5231	PETROLOGIJA SEDIMENATA (ing. geologije)	1+3	2+3
------	--	-----	-----

Sedimentni ciklus. Standardne metode terenskih i laboratorijskih istraživanja. Proces i produkti trošenja. Fizička svojstva fluida, mehanizmi transport taloženja. Suspenzijski i vučni transport. Svojstva gravitacijskih tokova. Sloj. Slojni oblici. Taložne, postaložne, erozijske teksture. Paleotransport. Dijagenetski procesi i okoliši. Klastični sedimenti (sitnozrnat klastiti, pijesci i pješčenjaci, konglomerati i breče). Struktura. Strukturna zrelost. Vrste čestica. Kompozicijska zrelost. Teški minerali. Čitanje porijekla čestica. Faktori koji utječu na sastav klastita. Modifikacije izvornog materijala. Studij provenijencije. Petrofacijes. Tektonika i sedimentacija. Principi klasifikacije. Taložni okoliši. Vulkanoklastiti. Karbonatni sedimenti. Vapnenci: alokemi mkriti, stromatoliti, grebeni. Dijageneza. Povijest poroziteta. Postsedimentacijske teksture. Dolomiti. Dolomitizacija. Principi klasifikacije karbonata. Ta okoliši. Pedogeneza. Tlo. Kalkret, silikret. Utjecaj organizama na sedimente. Biogene teksture. Organska tvar u sedimentima. Termalna povijest. Dijagenetski okoliš na temelju stabilnih izotopa. Postanak evaporita, željezovitih sedimentata, fosforita. Boksiti i lateriti. Rožnjaci i srodni sedimenti. ekonomska važnost sedimentata.

- Collinson, J.D. & Thompson, B.D.: Sedimentary Structures. 2. izd., Chapman & Hall, London, 1993.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E. & Siever, R.: Sand and Sandstone. Springer Verlag, Berlin, 1987.
- Tišljarić, J.: Sedimentne stijene. Školska knjiga, Zagreb, 1994.
- Tucker, M.E.: Sedimentary Petrology: An Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks. Blackwell Sci. Publ., London, 1994.
- Tucker, M.E. & Wright, V.P.: Carbonate Sedimentology. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 1990.
- Priručnici i članci prema temama zadataka vježbi.

5232	PETROLOGIJA MAGMATSKIH I METAMORFNIH STIJENA 2 (ing. geologije)	0+0	2+2
------	--	-----	-----

Kristalizacija i taljenje u eksperimentalnim uvjetima. Razni sistemi: dvokomponentni, trokomponentni. Tipovi magmi i njihova geneza. Autometamorfi Pneumatolitski i hidrotermalni procesi. Raspodjela magmatskih i metamorfnih stijena u okolišu geotektonskih jedinica. Mikro i makroelementi u magmi Značaj tlaka i temperature u metamorfnim procesima. Reakcije među mineralima. Grafički prikaz metamorfnih zajednica i interpretacija. Približno određivanje p-T uvjeta pri terenskim istraživanjima.

- Best, M.G.: Igneous and metamorphic petrology. Blackwell Publ., 2003.
- Hyndman, D.W.: Petrology of igneous and metamorphic rocks. McGraw Hill Inc., New York, 1985.
- Turner, F.J.: Metamorphic petrology. 2. izd., McGraw Hill Co., New York, 1981.

5233	SEMINAR IZ MINERALOGIJE ILI PETROLOGIJE (ing. geologije)	0+0	0+1
------	---	-----	-----

Student u toku semestra referira jedan objavljeni rad iz uglednog časopisa o čemu izrađuje pismeni sastav i usmeno ga izlaže pred studentima i nastavnicima.

5234	TERENSKI PRAKTIKUM (ing. geologije)	0+2	0+1
------	-------------------------------------	-----	-----

Samostalni rad uključuje primjenu terenskih analitičkih postupaka, komplementarne laboratorijske analize stijena, tla i determinaciju minerala, te obr uz korištenje objavljenih, temeljnih i regionalnih radova. Istraživanja obuhvaćaju mineralošku i petrografsku analizu, identifikaciju i odnose stijena na terenu, te izradu geološke karte i stupa istraživanog terena. Rekonstruirana se geneza. Izrađuju se pismena izvješća s grafičkim prilozima. Kolegij predstavlja uvod u diplomski rad.

- Priručnici, udžbenici i drugi radovi prema temi praktikuma.

5237	PRAKTIKUM IZ ELEMENTNE I FAZNE ANALIZE (ing. geologije)	0+2	0+1
------	---	-----	-----

Spektrometrijske metode (UV, VIS, AAS, grafitna kiveta, ICP-AES, XRF), priprema uzoraka za analizu i prikaz rada s instrumentima. Istraživanje fluid inkluzija, priprema preparata, kriometrija i homogenizacija. Vitritna refleksija. Kromatografija. Masena spektrometrija, Radiometrija. Snimanje i očitavanje rentgenograma praha. Jednofazni i višefazni sustavi. Baze podataka. Određivanje morfoloških karakteristika pomoću elektronske mikroskopske Očitavanje termogravimetrijskih dijagrama. Interpretacija IR spektara. Elementi rudne mikroskopije.

- Bish, D.L. & Post, J.E. (Eds.): Modern Powder Diffraction. Reviews in Mineralogy, Vol. 20. Mineralogical Society of America, 1989.
- Craig, J.R., & Vaughan, D.J.: Ore microscopy and ore petrography. Wiley, New York, 1981.
- Gill, R.: Chemical Fundamentals of Geology. Chapman & Hall, London, 1996.
- Rollinson, H.: Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. Longman, Harlow, 1993.
- Skoog, D.A., West, D.M. & Holler, F.J.: Fundamentals of analytical chemistry. Saunders College Publishing, New York, 1996.
- Whiston, C.: X-Ray Methods. John Wiley & Sons, New York, 1987.

5238	GEOKEMIJA MAGMATSKIH I METAMORFNIH STIJENA (ing. geol.)	2+1	0+0
------	---	-----	-----

Kemijski sastav magme, magmatskih i metamorfnih stijena. Priroda i geokemijske karakteristike silikatne taljevine. Kristalizacija silikatne taljevine. Diferencijacija u talina-kristal sustavu. Termodinamički efekti taljenja. Tipovi i uzroci taljenja. Frakciona kristalizacija. Kemijski varijacijski dijagrami. Harkerovi dijagrami. Kompatibilni i inkompatibilni elementi. Frakcionacija elemenata u tragovima za vrijeme taljenja i kristalizacije. Sastav metamorfnih fluida. Interakcije fluida i stijena. Evolucija izotopnog sastava magmatskih i metamorfnih stijena. Geotermometrija i geobarometrija.

- Rollinson, H.: Using geochemical data. Longman Group, 1995.
- Nordstrom, D.K. & Muroz, J.L.: Geochemical thermodynamics. Benjamin Cummings Publ. Comp., 1985.
- Prohić, E.: Geokemija. Targa, Zagreb, 1998.

5239	GEOKEMIJA SEDIMENATA (ing. geologije)	2+1	0+0
------	---------------------------------------	-----	-----

Sedimentacija kao geokemijski proces. Kemijski sastav karbonatnih i klastičnih sedimentata (makro elementi i elementi u tragovima). Topljivost silicijskog dioksida, gipsita, silikata i alumosilikata. Topljivost kalcijeve karbonata. Interakcije između karbonatnih minerala i otopine. Dijagenaza marinskih i nemarinskih karbonatnih sedimentata (geokemijski pristup). Fizičko-kemijski faktori sedimentacije (ionski potencijal, pH i oksido-redukcijski potencijal). Mehanizmi kemijskog trošenja (otapanje, oksidacija, hidroliza, trošenje kompleksnih silikatnih minerala) Kontrolni mehanizmi reakcija trošenja (temperatura, dinamika vode, mineralne reakcije i prezasićenje otopine, tip matične stijene, biologija i pedoprocesi). Kemija površinskih voda.

- Morse, W.J. and Mackenzie, T.F.: Geochemistry of Sedimentary Carbonates, 1990.
- Prohić, E.: Geokemija. Targa, Zagreb, 1998.
- Richardson, S.M. and McSween, H.Y. Jr.: Geochemistry - Pathways and Processes, Prentice Hall, New Jersey, 1989.

5240	GEMOLOGIJA (ing. geologije)	1+1	1+1
------	-----------------------------	-----	-----

Opća i specijalna gemologija. Klasifikacija dragog kamenja. Fazna analiza u mineralogiji (optičke i rentgenografske metode - primjena u gemologiji). Elementna analiza (fizičko - kemijske, rentgenografske, spektroskopske i nuklearne metode - primjena u gemologiji). Posebne metode ispitivanja minerala koji se koriste u draguljarstvu. Posebne metode ispitivanja dragulja - rezanog i brušenog dragog kamenja. Metode ispitivanja dragulja organskog porijekla (biser, korali, jantar itd.). Odabrana poglavlja mineralne fizike i kristalokemije. Porijeklo i uzroci obojenja kod minerala/dragulja. Metode mijenjanja fizike svojstava dragog kamenja. Mineralizacije, odabrana poglavlja iz nauke o ležištima, s obzirom na nalazišta dragog kamenja. Sinteza mineralnih faza koje koriste u draguljarstvu. Sintetski (umjetni) dragulji i imitacije. Osnove građiranja dijamanata. Zakonska regulativa i osnovne trgovinske uzanse. Osnovni pojmovi iz forenzičke gemologije.

- Anderson, B. W.: Gem Testing. 10th edition (revised by E. A. Jobbins). Butterworths, London 1990.
- Nassau, K.: Gemstone Enhancement, Butterworths, London 1984.
- Read, P. G.: Gemology. Butterworths-Heinemann, Oxford 1991.

5241	SOFTWARE U GEOLOGIJI (ing. geologije)	0+2	0+2
------	---------------------------------------	-----	-----

Osnove rada na PC računalu. Uvod u rad s tekst procesorima i bazom podataka. Praktički rad s programima u geologiji, mineralogiji, petrologiji i geoke. Osnovni statistički programski paketi i osnovni grafički paketi. Upoznavanje s pristupom mrežnim sustavima.

- Upute za rad s pojedinim programima. Word, Excel, Minpet, Atoms.

5242	GEOKEMIJA OKOLIŠA (ing. geologije)	0+0	2+1
------	------------------------------------	-----	-----

Elementi u tragovima u okolišu. Elementi u tragovima u hidrosferi i atmosferi. Koncept vremena zadržavanja ("residence time"). Veza elemenata u tragovima i ljudskog zdravlja. Bioesencijalni i toksični elementi. Sinergizam. Zagađivalo i kontaminant. Definicija zagađivanja i onečišćenja okoliša. Izvori zagađivanja. Procjena rizika. Faktori toksičnosti. Dostupnost elemenata akvatičnom životu i čovjeku. Metode određivanja prirodnog i antropogenog doprinosa. Normalizacija podataka. Zagađivanje u specifičnim okolišima (kopno i površinske vode, podzemne vode, estuarij, more, atmosfera, urban sredina). Zakonska regulativa u području zaštite okoliša.

- Adriano, D. C.: Trace elements in the terrestrial environment, Springer-Verlag, New York, 1986.
- Andrews, E.J., Brimblecombe, P., Jickels D.J., and Liss, S.P.: An introduction to environmental chemistry, Blackwell Science, Oxford, 1996.
- Prohić, E.: Geokemija. Targa, Zagreb, 1998.

5243	METODE GEOKEMIJSKIH ISTRAŽIVANJA MINERALNIH LEŽIŠTA (ing. geologije)	2+1	0+0
------	--	-----	-----

Otkrivanje skrivenih mineralnih ležišta: Osnovni principi mikroanalize, primarno rasijavanje, površinsko raspadanje, pedogeneza, sekundarno rasijavanje anomalije u pokrovnim tvorevinama, pedološko-geokemijska istraživanja, anomalije u prirodnim vodama, vodotočnim sedimentima, hidrografskoj mreži vegetaciji, geokemijske metode u istraživanju mineralnih sirovina. Laboratorijske metode istraživanja mineralnih ležišta: Studij fluidnih inkluzija, stabilni radiogeni izotopi (S, O, C, H, Rb/Sr, K/Ar, Sm/Nd, U-Th, Pb), rijetkih zemalja (lantanidi), elemenata u tragovima. Elementi spektroskopskih metoda: rudne mikroskopije: Teksture i strukture ruda, paragenetski odnosi.

- Craig, J. and Vaughan, D.: Ore microscopy and ore petrography, Wiley, New York, 1981.
- Jones, M.J.: Applied Mineralogy, a quantitative approach, Graham, Salisbury, 1987.
- Rollinson, H.: Using geochemical data, Longman, New York, 1993.
- Rose, A., Hawkes, H., Webb, J.: Geochemistry in mineral exploration, Academic press, London, 1979.
- Shepherd, T.J., Rankin, A.H., Alderton, D.H.: A practical guide to fluid inclusion studies, Blackie, Glasgow, 1985.

5244	GEOLOGIJA MINERALNIH LEŽIŠTA (ing. geologije)	0+0	3+1
-------------	--	------------	------------

Građa Zemlje. Podrijetlo magme i elementi tektonike ploča. Građa Dinarida. Geotektonski raspored magmatskih, sedimentnih i metamornih ležišta. Magmatska rudna ležišta. Likvidno-magmatska ležišta, kristalizacioni diferencijati, likvidni segregati, karbonati, dijamantska lež., nefeliniti i apatiti, titanomagnetiti, masivni sulfidi, Ciparski tip, Komatiitski tip. Kasnomagmatska ležišta (Kiruna tip). Postmagmatska, pegmatiti, pneumatoliti. Hidroterm ležišta, lutonska (kata, mezo, epi) Submarinska ekshalativna ležišta (Vareš tip, Kuroko tip). Subvulkanska i vulkanska ležišta (epitermalna, nisko i visokotemperaturna, porfirna bakarna), Mississippi tip Pb-Zn. Sedimentna rudna ležišta. Rezistati, precipitati, hidroliati (boksiti, lateriti, Ni-kore trošenja), oks i bioliti. Metamorfna rudna ležišta. Kontaktno-termometamorfizirana ležišta, regionalno metamorfizirana ležišta (itabiriti), polimetamorfna ležišta. Metamorfogena ležišta (mezotermalna lež. Au). Osnovni rikaz metalogenih provincija u Dinaridima.

- Evans, A.M.: Ore Geology and industrial minerals. 3. izd., Blackwell Sci. Publ., London, 1990.
- Sawkins, F.J.: Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics. Springer - Verlag, 1990.

5245	METODIKA NASTAVE GEOLOGIJE (prof. geol. i geogr.)	0+0	2+0
-------------	--	------------	------------

Predmet i zadatci metodike nastave geologije. Ciljevi i zadatci nastave geologije u srednjoj školi i analiza programskih sadržaja. Nastavna sredstva i pomagala. Oblici rada u nastavi geologije. Terenski rad i ekskurzije u nastavi geologije. Primjena računala u geološkom obrazovanju. Korelacije s osta nastavnim predmetima.

5246	SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE GEOLOGIJE (prof. geologije i geografije)	0+0	3+0
-------------	---	------------	------------

Seminarski radovi studenata. Metodička nastavna praksa studenata po srednjim školama. Diskusija o održanim nastavnim satima.

5247	OSNOVE IZOTOPNE GEOLOGIJE	1+0	0+0
-------------	----------------------------------	------------	------------

Principi izotopne geologije, radioaktivni raspad, masena spektrometrija, radiometrija. Rb-Sr, datiranje, izotopna geologija Sr, K-Ar datiranje, Ar-Ar datiranje, Sm-Nd datiranje, U-Pb-Th datiranje, metoda "zajedničkog olova", "višestruko" olovo, metoda fisiohnih tragova. Datiranje u kvartarologiji: C Be-10, U-neravnoteža, tricij. Stablini izotopi: frakcionacija izotopa, O-H-izotopi u hidrosferi, atmosferi, litosferi. C-izotopi, S-izotopi. Obrada odabran izotopnih studija na geološkim objektima u zemlji i u svijetu. Primjena u ekologiji i zaštiti okoliša.

- Bowen, R.: Isotopes in the Earth Sciences, Elsevier, London, 1998.
- Faure, G.: Isotope Geology. John Wiley & Sons, New York, 1989.
- Geyh, A. & Schleicher, H.: Absolute age determination, Springer - Verlag, Berlin, 1990.
- Hoefs, J.: Stable Isotope Geochemistry, Springer-Verlag, 1998.

5248	OSNOVE ELEMENTNE I FAZNE ANALIZE	1+0	1+1
-------------	---	------------	------------

Osnove uzorkovanja. Čuvanje i priprema uzorka za analizu, metode raščinjavanja. Osnovni analitički parametri, granica detekcije, osjetljivost, točnost, preciz analitička greška. Tradicionalne analitičke metode (mokra kemija). Elektromagnetski spektar, spektrometrijske metode, (UV, VIS, AAS, FAAS, grafitna kivet ICP-AES, ICP-MS, NAA, XRF). Elektrokemijske metode, mjerenje Eh - pH, polarografija. Ramanovspektrometrija, Kromatografske metode. Uvod u rendgensku difrakciju: instrumentacija, spektar rendgenskog zračenja, interakcija rendgenskog zračenja i materije, Braggov zakon, intenziteti refleksa. Metc praha, kvalitativna analiza (baze podataka i njihovo pretraživanje), osnove kvantitativne analize. Elektronska mikroskopija: SEM, TEM, elektronska mikropro Termičke metode analize: TG, DTA, IR spektroskopija.

- Bisch, D.L., Post, J.E.: Modern Powder Diffraction. Reviews in Mineralogy, 20, Mineralogical Society of America, 1989.
- Gill, R.: Chemical Fundamentals of Geology. Chapman & Hall, London 1996.
- Jones, M.P.: Methoden der Mineralogie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1997.
- Skoog, D.A., Leary, J.J.: Principles of Instrumental Analysis. Saunders College Publ., Fort Worth, 1992.
- Whiston, C.: X-ray methods, Wiley, New York 1987.

5804	GEOLOGIJA KAUSTOBIOLITA (ing. geologije)	2+2	0+0
-------------	---	------------	------------

Ugljen kao energetsko gorivo te metalurška i kemijsko-tehnološka sirovina. Rezerve i potrošnja u svijetu i Hrvatskoj. Organski i anorganski spojevi u gi bilja. Akumulacija i razgradnja biljne tvari. Treset, sapropel. Pouglenjivanje, biokemijski i geokemijski procesi. Genetska klasifikacija ugljena. Taložne sredine, teorije autohtonizma i alohtonizma. Ugljenonosne formacije. Bitumeni, ugljikovodici. Postanak, migracija i nakupljanje nafte i plina; matične i d stijene - bituminozni škriljanci; prirodni rezervoar, zamka, ležište, polje, potolina, bazen, provincija. Voda, nafta i plin u ležištu. Rad geologa u prethodni istraživanjima terena, zatim prigodom dubokog bušenja i prijelaz u kasniji studijski rad. Istraživanje nafte i plina u Hrvatskoj i svijetu.

- Litke, R.: Deposition, Diagenesis and Weathering of Organic Matter-Rich Sediments. Lecture Notes in Earth Sci., Springer-Verlag, Heidelberg 19!
- Tissot, B.P. & Welte, D.H.: Petroleum Formation and Occurrence: A New Approach to Oil and Gas Exploration. 2. izd., Springer-Verlag, New York 1

5805	METODE GEOFIZIČKIH ISTRAŽIVANJA (ing. geologije)	2+2	0+0
-------------	---	------------	------------

Seizmička istraživanja - Temeljni zakoni širenja seizmičkih valova. Graf vrijeme-udaljenost za slojevituu sredinu. Instrumenti i oprema: izvori seizmičkih valova, geofoni, seizmografi. Refrakcijska istraživanja: mjerenje i obrada podataka, metode interpretacije, poteškoće u interpretaciji ("slijepi" i "skriveni" slojevi), primjena refrakcijskih istraživanja. Refleksijska istraživanja: mjerenje, obrada podataka (statičke, dinamičke i rezidualne korekcije, analiza brzina mjerenje seizmičkih brzina, interpretacija seizmičkih profila, migracija, primjena refleksijskih istraživanja. Geoelektrična istraživanja - Pregled geoelektre metoda. Električna svojstva sijena. Metoda spontanog potencijala. Metoda električne otpornosti. Geoelektrično sondiranje i profiliranje: instrumenti i opre mjerenje, obrada podataka, interpretacija. Primjena geoelektričnih istraživanja. Osnove gravimetrijskih i magnetometrijskih itraživanja. Pregled metoda geofizičkih mjerenja u bušotinama.

- Griffiths, D.H. & King, R.F.: Applied Geophysics for Geologists and Engineers. Pergamon, Oxford, 1981.
- Parasnis, D.S.: Principles of Applied Geophysics. Chapman and Hall, New York, 1986.
- Šumanovac, F.: Geofizička istraživanja, geoelektrične i seizmične metode. RGN fakultet, Zagreb, 1999.

5806	STRUKTURNA GEOLOGIJA (ing. geologije)	0+0	2+2
-------------	--	------------	------------

Snimanje strukturnih elemenata magmatskih, sedimentnih i metamornih stijena. Mehaničko oblikovanje stijena. Osnovna površina i os, elementi bora. T struktura, klasifikacija. Primarne i sekundarne strukture. Analiza elemenata sklopa. Odnosi lineacije, folijacije i litaža. Škriljavost, lučenje. Rupturne strukture i deformacijski oblici. Tipovi naprezanja uslijed kojih nastaju pojedine ruptule. Pukotine u raznovrsnim stijenama. Tipovi rasjeda, klasifikacija određivanje veličine cjelokupnog tektonskog kretanja kod rasjeda. Uporaba elipse i/ili elipsoida deformacija. Tektonski koordinatni sustav. Izrada polukružnih rozea-dijagrama. Izrada točkastih i konturnih dijagrama. Upotreba položajne lopte, ekvatorijalna i polarna mreža, način prikazivanja prav ravnina. Rotacije položajne lopte.

- Billings, M.P.: Structural Geology. Prentice-Hall. New Jersey, 1962.
- Davis, J.C.: Statistics and Data Analysis in Geology. Wiley, New York 1973.
- Ramsey, J.G.: Folding and Fracturing of Rocks. McGraw-Hill, London, 1967.

5807	HIDROGEOLOGIJA 1 (ing. geologije)	2+2	0+0
-------------	--	------------	------------

Definicija i klasifikacija hidrogeologije. Povijesni razvitak hidrogeologije. Veza hidrogeologije s drugim geološkim disciplinama. Voda na Zemlji. Bilanca u Podrijetlo podzemne vode. Infiltracija. Vodonosnici s međuzrnskom poroznošću. Vodonosnici s pukotinskom poroznošću. Strujanje (tečenje) podzemne u Linearni zakon filitacije. Tipovi vodonosnika s obzirom na značajke krovine i podine. Hidrogeološki parametri. Pokusno crpljenje (izvođenje i interpretac rezultata). Hidrogeologija krških terena. Zalihe podzemnih voda. Zaštita podzemnih voda.

- Mayer, D.: Kvaliteta i zaštita podzemnih voda. Hrvatsko društvo za zaštitu voda i mora. Zagreb, 1993.
- Miletić, P. & Heinrich-Miletić, M.: Uvod u kvantitativnu hidrogeologiju. Viša geotehn. škola, Varaždin, 1981.
- Pollak, Z.: Hidrogeologija za građevinare. Grad. fakultet Sveuč u Zagrebu, Zagreb.

5808	INŽENJERSKA GEOLOGIJA 1 (ing. geologije)	0+0	2+1
------	--	-----	-----

Uvod i osnovni pojmovi. Inženjerskogeološke klasifikacije stijena. Inženjerskogeološke skupine stijena i njihova osnovna svojstva. Fizička svojstva tla i stijer Mehanička svojstva tla i stijena. Voda u tlu i stijenama. Inženjerskogeološka svojstva stijenskih masa. Suvremeni fizičko-geološki procesi i pojave kao geoteh hazard.

- Bell, F.G.: Engineering Geology, Blackwell Sc. Publ., Oxford, 1993.
- Keller, E.A.: Environmental Geology, Merrill, Columbus, Ohio, 1981.
- Šestanović, S.: Osnove inženjerske geologije, primjena u graditeljstvu. Split, 1993.

5813	STRUKTURNA GEOMORFOLOGIJA (ing. geologije)	1+2	0+0
------	--	-----	-----

Sadržaj geomorfologije i primjena u geologiji. Metode proučavanja. Vanjski oblici. geneza i razvitak reljefa. Strukturna geomorfologija. Morfometrija. Geomorfološki pokazatelji neotektonskih i recentnih pokreta. Način izrade i interpretacija različitih geomorfoloških i morfometrijskih karata. Strukturno-geomorfološka karta.

- Billings, M.P.: Structural Geology. Prentice-Hall. New Jersey, 1962.
- Davis, J.C.: Statistics and Data Analysis in Geology. John Wiley and Sons, 1973.
- Ramsey, J.G.: Folding and Fracturing of Rocks. McGraw-Hill, London, 1967.

4.2.7. GEOGRAFIJA

NAZIV PREDMETA: Statističke i grafičke metode u geografiji		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Dr.sc. Ksenija Bašić, viši asistent, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Nastavnički objedinjeni dvopredmetni studij geografije – povijesti		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 60 Tjedno sati: 4		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	45 (75%)	nastavnik
Vježbe	15 (25%)	asistent
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 7		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU): Poznavanje osnovnih statističkih i grafičkih metoda, koje će studentima omogućiti praćenje stručne i znanstvene literature, te razumijevanje specifičnih metoda pojedinih geografskih disciplina.		

<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pojam statistike i osnovne definicije. 2. Sistematizacija grafičkih metoda. 3. Formiranje, tabelarno i grafičko prikazivanje statističkih nizova. 4. Karakteristike distribucije frekvencija. 5. Grafičko prikazivanje i uspoređivanje vremenskih nizova. 6. Brojčana analiza vremenskih nizova. 7. Tematske karte. 8. Didaktički aspekt primjene.
<p>OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Pohađanje nastave, izrada 5 vježbi numeričke i grafičke obrade podataka.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):</p> <p>Prisustvo na 66% predavanja i 80% vježbi, korektno izrađene vježbe.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA:</p> <p>Pismeni i usmeni ispit (prolaz na pismenom je uvjet za pristupanje usmenom ispitu).</p>
<p>NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):</p> <p>Vježbe 30%, + pismeni ispit 30%, + usmeni ispit 40%.</p>
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šošić, I.; Serdar, V. 2000: Uvod u statistiku. Školska knjiga, Zagreb. • Petz, B. 2004: Osnovne statističke metode za nematematičare. Slap, Jastrebarsko. • Šterc, S. 1990: Grafičke metode u nastavi. Školska knjiga, Zagreb.
<p>DOPUNSKA LITERATURA: -</p>
<p>NAPOMENA:</p>

<p>NAZIV PREDMETA: Kartografija</p>
<p>NOSITELJ(I) PROGRAMA:</p> <p>Prof.dr.sc. Aleksandar Toskić, izvanredni profesor, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb</p>
<p>NAZIV STUDIJA:</p> <p>Nastavnički objedinjeni dvopredmetni studij geografije – povijesti</p>
<p>GODINA STUDIJA: 1</p>
<p>SEMESTAR STUDIJA: 2</p>

OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 60 Tjedno sati: 4		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (50%)	nastavnik
Vježbe	30 (50%)	asistent
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 5		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Usvajanje znanja o karti kao modelu prostora s naglaskom na njezinoj primjeni u geografiji.</p> <p>Usvojiti znanja o specifičnostima karte i problemima vezanim uz prenošenje sferne površine Zemlje u ravninu.</p> <p>Osposobiti studente da se pravilno koriste digitalnim kartama i atlasima. Razviti vještine mjerenja na topografskim kartama te određivanja geografskih i pravokutnih koordinata Usvojiti znanja o metodama prikazivanja reljefa na kartama i kartografskim znakovima s ciljem dobivanja odgovarajuće informacije o prostoru. Osposobiti studente da se pravilno koriste kako analognim tako i digitalnim kartama i atlasima.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kartografija – definicija, podjela. 2. Kartografija i geografija – razvoj i odnos prema karti. 3. Oblik i dimenzije Zemlje. 4. Određivanje položaja na Zemlji. 5. Orijentacija na horizontu. 6. Geografske koordinate. 7. Geografska karta, elementi karte i vrste karata. 8. Realne i virtualne karte. 9. Mjerilo. 10. Kartometrijski postupci 11. Kartografska generalizacija. 12. Kartografske projekcije. 13. Prikazivanje reljefa. 14. Kartografski znakovi. 15. Toponimi i kartografska transkripcija. 16. Topografske karte. 		

<p>17. Suvremene topografske karte Hrvatske.</p> <p>18. Tematske karte.</p> <p>19. Kartama srodni prikazi.</p> <p>20. Digitalna kartografija.</p> <p>21. Kartografija na Internetu.</p> <p>22. Povijest kartografije.</p> <p>Vježbe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Orijehtacija i kretanje na terenu pomoću topografske karte i kompasa 2. Korištenje ručnog GPS uređaja. 3. Određivanje geografskih i pravokutnih koordinata na topografskim kartama. 4. Konstrukcija grafičkog mjerila, mjerenja na topografskim kartama (duljina, površina, horizontalnih kutova, nagiba), određivanje nadmorskih visina točaka na karti. 5. Pregled kartografskih stranica na internetu.
<p>OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Redovito pohađanje nastave i izrada pet vježbi vezanih uz topografsku kartu.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):</p> <p>80% nazočnosti na vježbama. Izrađene vježbe i obvezno sudjelovanje na predmetnom terenskom radu.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeno i usmeno.</p>
<p>NAČIN OCJENJIVANJA : pismeni ispit 40% + usmeni ispit 60%.</p>
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., Guptill, S. C. 1995.: Elements of Cartography, John Wiley&Sons, New York. • Lovrić, P. 1988. : Opća kartografija, SN Liber, Zagreb. • Frančula, N. 2000.: Kartografske projekcije, Geodetski fakultet, Zagreb. • Frančula, N. 2002.: Digitalna kartografija, 3. prošireno izdanje, Geodetski fakultet.Zagreb.
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraak, M.J., Ormeling 2003: Cartography: Visualization of Geospatial Data, Pearsons Education Limited, Edinburgh. • Geografski horizont, časopis Hrvatskog geografskog društva
<p>NAPOMENA:</p>

NAZIV PREDMETA: Klimatologija		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Dr.sc. Anita Filipčić, docent, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Nastavnički objedinjeni dvopredmetni studij geografije – povijesti		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 45 Tjedno sati: 3		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (66,6%)	nastavnik
Vježbe	15 (33,3%)	asistent
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 4		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Cilj kolegija je osposobiti studente za geografsku interpretaciju rezultata klimatoloških istraživanja. Koristeći znanja o klimatskim elementima i utjecaju klimatskih faktora na klimatske elemente studenti bi savladavanjem gradiva ovog kolegija morali znati objasniti zašto postoje razlike klime između raznih dijelova geografskog prostora, kolike su te razlike i kakve su i kolike posljedice utjecaja klime na geografske strukture u pojedinim dijelovima svijeta. Uz to studenti savladavaju osnovne grafičke i statističke metode u klimatologiji i svrsishodno korištenje literature.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objekt klimatologije 2. Klimatski elementi i faktori 3. Klimatsko značenje atmosfere 4. Dugovalna i kratkovalna radijacija 5. Temperatura <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Horizontalna i vertikalna raspodjela 5.2. Godišnji i dnevni hod 6. Tlak zraka, zračne mase i fronte 7. Voda u atmosferi 		

<p>7.1. Geografska raspodjela padalina</p> <p>7.2. Pluviometrijski režimi</p> <p>8. Cirkulacija atmosfere</p> <p>8.1. Dnevni vjetrovi</p> <p>8.2. Ciklone i anticiklone</p> <p>8.3. Planetarni vjetrovi</p> <p>9. Köppenova klasifikacija klima</p> <p>10. Promjene klime</p> <p>11. Klima Hrvatske</p>
<p>OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Pohađanje predavanja, nazočnost vježbama (80% termina), polaganje pismenih kolokvija (4) tijekom semestra</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):</p> <p>80% nazočnosti na vježbama, izrađene sve vježbe predviđene programom (maks. 15), položeni svi kolokviji</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA:</p> <p>Usmeno, uz prethodno položene kolokvije</p>
<p>NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):</p> <p>Usmeni ispit 60% + položeni kolokviji 40%</p>
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šegota, T., A. Filipčić, 1996: Klimatologija za geografe, III. prerađeno izdanje. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga, Zagreb, 471 str. • Filipčić, A., 1996: Klimatologija u nastavi geografije, Hrvatski zemljopis i nakladnička kuća "Dr. Feletar", Koprivnica, 93 str
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de Blij, H. J., P. O. Muller, R. S. Williams, Jr. 2004: Physical Geography: the Global Environment. Oxford University Press. New York.
<p>NAPOMENA: -</p>

<p>NAZIV PREDMETA: Hidrogeografija</p>
<p>NOSITELJ(I) PROGRAMA: Dr.sc. Danijel Orešić, docent, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb</p>

NAZIV STUDIJA: Nastavnički objedinjeni dvopredmetni studij geografije – povijesti		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 45 Tjedno sati: 3		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (66,6 %)	nastavnik
Vježbe	15 (33,3 %)	asistent/stručni suradnik
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 4		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU): Cilj kolegija je usvajanje osnovnih znanja o hidrosferi, poznavanje hidrogeografskih obilježja kopna, bilanci i otjecanju vode na kopnu, ulozi vode u oblikovanju prirodnih i društvenih sastojnica krajolika, razumijevanje gospodarske važnosti vode, poznavanje društvenih utjecaja na raspodjelu, količinu i kakvoću vodnih resursa na kopnu. Razvija se svijest o vodi kao strateškom dobru 21. stoljeća. Razvija se sposobnost samostalnog hidrogeografskog analiziranja nekog područja, prikupljanja, obrade i tumačenja osnovnih hidroloških podataka.		
NASTAVNI SADRŽAJI: 5. Opći dio. <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Hidrogeografija u sklopu znanosti o vodi. 1.2. Razvoj atmosfere i hidrosfere, pokretanje hidrološkog ciklusa. 1.3. Svojstva vode. 1.4. Količina i raspodjela vode na Zemlji, bilanca vode na kopnu, raspoloživost pitke vode. 6. Prirodogeografske značajke vode na kopnu. <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Elementi tekućice, elementi poriječja, prirodogeografsko značenje rijeka. 2.2. Prirodna jezera. Močvare. 2.3. Led na Zemlji. 2.4. Voda u podzemlju. 		

7. Korištenje vodnih resursa.

- 3.1. Historijskogeografski osvrt.
- 3.2. Voda u poljoprivredi.
- 3.3. Vodoopskrba stanovništva.
- 3.4. Onečišćenje vodnih resursa.

8. Voda u prostoru i društvu.

- 4.1. Naseljenost, krajolik i vodni resursi.
- 4.2. Religijsko-kulturna uloga vode.
- 4.3. Dolina kao životni prostor.
- 4.4. Voda kao strateško dobro 21. st., sukobi i/ili dogovori o uporabi vodnih resursa.

Vježbe: Hidrogeografski izvori podataka. Tekućice, mjerenje glavnih elemenata. Izrada nivograma i hidrograma. Riječna mreža, tipovi, gustoća. Poriječje, određivanje razvodnica, sustav dolina i tekućica. Rad na orohidrografskim listovima, mjerenje pojedinih hidroveličina na terenu.

OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Nazočnost na svim oblicima nastave, pismeno polaganje najmanje četiri kolokvija, izrada nekoliko grafičkih priloga na vježbama, izrada jednog seminarskog pismenog rada na zadanu temu od 10-ak stranica.

UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):

Uredno pohađanje nastave (66%) i vježbi (80%), pozitivno ocjenjena četiri kolokvija, izrađeni svi vježbovni zadaci, izrađen i pozitivno ocjenjen seminarski rad.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeno

NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):

Urednost pohađanja nastave 10% + vježbovni zadaci 20 % + kolokviji 20% + seminar 20 % + usmeni ispit 30 %

OBVEZNA LITERATURA:

- Riđanović, J. 1993.: Hidrogeografija. II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 215 str.
- Plut, D. 2000.: Geografija vodnih virov. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografiju, Ljubljana, 281 str.

DOPUNSKA LITERATURA:

- Dukić, D. 1984.: Hidrologija kopna. Naučna knjiga, Beograd, 498 str.
- Wilhelm, F 1993.: Hydrogeographie. II. izd. Westermann, Braunschweig, 227 str.
- Marcinek, J., Rosenkranz, E. 1996.: Das Wasser der Erde. Justus Perthes Verlag, Gotha, 328 str.
- de Villiers, M. 2001.: Water Wars. Is the World's Water Running Out? Phoenix Press, London, 413 str.
- Shiklomanov, I. A i J. C. Rodda (urednici) 2003.: World Water resources at the Beginning of the 21st Century. International Hydrology Series, Cambridge Univ.Press, Cambridge, 435 str.
- Relevantni članci u časopisima GeoJournal, Građevinar, Hrvatske vode, Hrvatska vodoprivreda, Hydrological Sciences Journal, Water International i dr.

NAPOMENA:

NAZIV PREDMETA: Demogeografija		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Prof.dr.sc. Ivo Nejašmić, redoviti profesor, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Nastavnički objedinjeni dvopredmetni studij geografije – povijesti		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 45 Tjedno sati: 3		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (67%)	nastavnik
Vježbe	-	-
Seminar	15 (33%)	asistent
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 4		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU): Opći cilj je spoznati stanovništvo kao subjekt vrlo složenih prostornih odnosa i obilježja s krajnjim		

ciljem razumijevanja i objašnjavanja geopovršinske stvarnosti te njezine transformacije i valorizacije. Težište poučavanja je na razumijevanju i objašnjavanju dinamičkih komponenti: nataliteta, mortaliteta i prostorne pokretljivosti. U žarištu je i njihova prostorno-vremenska međuzavisnost koja izaziva promjene i prostorne razlike u broju, razmještaju i sastavu stanovništva, globalno i regionalno. Pritom se daju objašnjenja za djelovanje relevantnih čimbenika, prije svega, prirodne osnove te gospodarskih, političkih, društvenih i drugih.

Studenti trebaju steći znanja i vještine za prikupljanje i korištenje relevantnih podataka o stanovništvu (lokalno, regionalno, globalno), kao i njihovo temeljito analiziranje. Trebaju steći osnovne znanja o ulozi stanovništva u oblikovanju i mijenjaju geopovršinske stvarnosti.

NASTAVNI SADRŽAJI:

1. Predmet i metoda demogeografije.
2. Suvremeni pristupi.
3. Osnovne jedinice u istraživanju stanovništva i izvori podataka.
4. Razmještaj stanovništva na Zemlji.
5. Gustoća naseljenosti.
6. Promjene u karti naseljenosti.
7. Pregled razvoja svjetskog stanovništva.
8. Teorijski pogledi na razvoj stanovništva..
9. Ukupno (opće) kretanje stanovništva.
10. Prirodno kretanje
11. Prostorna pokretljivost stanovništva (migracija i cirkulacija).
12. Populacijska politika.
13. Biološki sastav stanovništva (spol i dob).
14. Društveno-gospodarski sastav.
15. Kulturno-antropološki sastav.
16. Stanovništvo i prirodna osnova.
17. Društveno-gospodarska razvijenost i stanovništvo.
18. Stanovništvo i okoliš.

OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Tijekom seminara (15 sati) studenti obrađuju nastavne teme kroz konkretne zadatke (pretežito na primjeru stanovništva Hrvatske): izračunavaju pokazatelje, crtaju grafičke prikaze, analiziraju i interpretiraju podatke. Težište je na stručnoj i metodičko-didaktičkoj primjeni grafičkih i ostalih demogeografskih metoda.

UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU): Uvjet za potpis i pristup ispitu je nazočnost na seminarima (najmanje 80% sati), kontinuirani rad i ispunjene sve obveze. Bilješka o radu na seminarima utječe na konačnu ocjenu.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni i usmeni ispit. Studenti moraju zadovoljiti na pismenom ispitu da bi mogli pristupiti usmenom.

NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):

Urednost pohađanja seminara i ispunjene obveze do 10% + pismeni ispit 40% + usmeni ispit 50% .

OBVEZNA LITERATURA:

- Friganović, M.A. 1990: *Demogeografija: stanovništvo svijeta*, Školska knjiga (4. izd.), Zagreb
- Wertheimer-Baletić, A. 1999: *Stanovništvo i razvoj*, Mate, Zagreb
- Nejašmić, I. 1991: *Depopulacija u Hrvatskoj: korijeni, stanje, izgledi*, Globus, Zagreb
- U pripremi: Nejašmić, I. 2005: *Demogeografija: stanovništvo u prostornim odnosima i procesima*

DOPUNSKA LITERATURA:

- Relevantni članci objavljeni u domaćim i inozemnim znanstvenim časopisima: Hrvatski geografski glasnik, Geoadria, Acta Geographica Croatica, Društvena istraživanja, Migracijske i etničke teme, Sociologija sela, Population, Population Geography, International Migration, Population Bulletin....

NAPOMENA:

NAZIV PREDMETA: Uvod u studij

NOSITELJ(I) PROGRAMA: Prof.dr.sc. Dragutin Feletar, redoviti profesor, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb

NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije

GODINA STUDIJA: 1

SEMESTAR STUDIJA: 1

OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 30 Tjedno sati: 2

OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (100%)	nastavnik
Vježbe		
Seminar		
Predmetna terenska nastava		

ECTS BODOVI: 3

OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -

NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):

Uvesti studente 1 godine u studij geografije prvenstveno sa slijedećim ciljevima: upoznati definiciju i strukturu geografije, njezin razvoj u Svijetu i Hrvatskoj, s posebnim osvrtom na stvaranje suvremene geografije od sredine 19 st. do danas. Također dati kritički osvrt na postojeću geografsku literaturu i izvore, te ciljeve uvođenja studenata u njihovo korištenje.

NASTAVNI SADRŽAJI:

1. Teorijska osnovica geografije
 - 1.1. Osnovne značajke razvoja teorije geografije od kraja 19. st. do danas
 - 1.2. Geografija - suvremena definicija i interpretacija
 - 1.3. Geografija kao kompleksna znanost - razgranatost i značenje pojedinih specijalnosti
2. Povijesni razvoj geografije u Svijetu
 - 2.1. Nastanak i razvoj geografije do kraja antike
 - 2.2. Srednjovjekovna geografija
 - 2.3. Velika geografska otkrića i humanizam i renesansa
 - 2.4. Geografija u doba baroka
 - 2.5. Stvaranje moderne geografije u 19 stoljeću
3. Razvoj geografije u Hrvatskoj
 - 3.1. Od početaka do kraja 17 st.
 - 3.2. Geografija u doba kasnog baroka
 - 3.3. Promijene u 19. stoljeću - do 1883. godine
 - 3.4. Razvoj od 1883. do 1945. godine
 - 3.5. Hrvatska geografija od 1945. do danas
4. Upoznavanje s osnovnim izvorima i literaturom u geografiji (domaća i inozemna literatura)
5. Način korištenja izvora i literature i osnovni postupci u stvaranju seminarskih, diplomskih i stručno - znanstvenih radova

OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Redovito pohađanje nastave. Sudjelovanje u raspravi na kraju predavanja. Kratki seminarski rad o geografskoj literaturi i izvorima.

UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU): 80% prisustvovanja predavanjima, izrada seminarskog rada.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: pismeno i usmeno

NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):
10% redovito pohađanje nastave + 20% seminarski rad + 30% pismeni ispit + 40% usmeni ispit

<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vrišer, I. 1989: Uvod v geografijo, Ljubljana • Vresk, M. 1998: Uvod u geografiju, Zagreb • Marković, M. 1993: Descriptio Croatiae, Zagreb • Feletar, D. 1993: Razvoj geografije u Hrvatskoj, Acta Geographica Croatica
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevantni članci iz Hrvatskog geografskog glasnika i Acte Geographice Croatiae
<p>NAPOMENA:</p>

NAZIV PREDMETA: Statističke i grafičke metode u geografiji I		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Dr.sc. Ksenija Bašić, viši asistent, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 60 Tjedno sati: 4		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (50%)	nastavnik
Vježbe	30 (50%)	asistent
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 5		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Poznavanje osnovnih statističkih i grafičkih metoda, koje će omogućiti studentima: praćenje stručne i znanstvene literature, svladavanje specifičnih metoda pojedinih geografskih disciplina, samostalnu obradu podataka radi njihove deskripcije i analize, donošenja općih zaključaka o obilježjima analiziranih pojava, planiranje znanstvenih istraživanja.</p>		

NASTAVNI SADRŽAJI: 9. Pojam statistike i osnovne definicije. 10. Statistički nizovi i njihova analiza. 11. Statistička analiza vremenskih nizova. 12. Regresija i korelacija. 13. Metoda uzoraka.
OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Pohađanje nastave, 3 pismena kolokvija.
UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU): Prisustvo na 66% predavanja i 80% vježbi, položeni kolokviji.
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni i usmeni ispit (prolaz na pismenom je uvjet za pristupanje usmenom ispitu).
NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI): kolokviji 40%, + pismeni ispit 30%, + usmeni ispit 30%.
OBVEZNA LITERATURA: <ul style="list-style-type: none"> • Šošić, I.; Serdar, V. 2000: Uvod u statistiku. Školska knjiga, Zagreb. • Petz, B. 2004: Osnovne statističke metode za nematematičare. Slap, Jastrebarsko.
DOPUNSKA LITERATURA: <ul style="list-style-type: none"> • Šošić, I. 1998: Zbirka zadataka iz statistike. Mikrorad, Ekonomski fakultet, Zagreb.
NAPOMENA: -

NAZIV PREDMETA: Statističke i grafičke metode u geografiji II		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Dr.sc. Ksenija Bašić, viši asistent, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 2.		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 60 Tjedno sati: 4		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	45 (75%)	nastavnik
Vježbe	15 (25%)	asistent

Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 5		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Poznavanje osnovnih statističkih i grafičkih metoda, koje će omogućiti studentima: praćenje stručne i znanstvene literature, svladavanje specifičnih metoda pojedinih geografskih disciplina, samostalnu obradu podataka radi njihove deskripcije i analize, donošenja općih zaključaka o obilježjima analiziranih pojava, planiranje znanstvenih istraživanja.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistematizacija grafičkih metoda. 2. Osnovne zakonitosti izrade grafičkih izraza. 3. Dijagrami. 4. Tematske karte. 5. Ostale grafičke metode. 		
<p>OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Pohađanje nastave, 10 samostalno izrađenih grafičkih prikaza.</p>		
<p>UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):</p> <p>Prisustvo na 66% predavanja i 80% vježbi, korektno izrađeni grafički prikazi.</p>		
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeni ispit.</p>		
<p>NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):</p> <p>Grafički prikazi 50%, + usmeni ispit 50%.</p>		
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šterc, S. 1990: Grafičke metode u nastavi. Školska knjiga, Zagreb. • Monkhouse, F.J., Wilkinson, H.R. 1978: Maps and diagrams. Methuen, London. • Dickinson, G.C. 1974: Statistical mapping and the presentation of statistics. Arnold, London. 		
<p>DOPUNSKA LITERATURA: -</p>		
<p>NAPOMENA: -</p>		

<p>NAZIV PREDMETA: Kartografija I</p>
<p>NOSITELJ(I) PROGRAMA:</p>

Prof.dr.sc. Aleksandar Toskić, izvanredni profesor, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 60 Tjedno sati: 4		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (50%)	nastavnik
Vježbe	24 (40%)	asistent
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	6 (10%)	nastavnik / asistent
ECTS BODOVI: 6		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Usvajanje znanja o karti kao modelu prostora s naglaskom na njezinoj primjeni u geografiji.</p> <p>Usvojiti znanja o specifičnostima karte i problemima vezanim uz prenošenje sferne površine Zemlje u ravninu.</p> <p>Osposobiti studente da se pravilno koriste kako analognim tako i digitalnim kartama.</p> <p>Razviti vještine mjerenja na topografskim kartama te određivanja geografskih i pravokutnih koordinata s ciljem što točnijeg prikupljanja informacija o prostoru.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kartografija – definicija, podjela. 2. Kartografija i geografija – razvoj i odnos prema karti. 3. Oblik i dimenzije Zemlje. 4. Određivanje položaja na Zemlji. 5. Orijentacija na horizontu. 6. Geografske koordinate. 7. Globalni pozicijski sustav. 8. Geografska karta, elementi karte. 9. Podjela karata. 10. Realne i virtualne karte. 		
11. Mjerilo.		

<p>12. Kartometrijski postupci.</p> <p>13. Kartografska generalizacija.</p> <p>14. Kartografske projekcije – pojam i podjela.</p> <p>15. Gauss-Kruegerova projekcija</p> <p>16. Problem izbora projekcije.</p> <p>Vježbe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Orijehtacija i kretanje na terenu pomoću topografske karte i kompasa. 2. Ručni GPS uređaj. 3. Određivanje geografskih koordinata 4. Određivanje pravokutnih koordinata na topografskim kartama 5. Konstrukcija grafičkog mjerila. 6. Mjerenja na topografskim kartama (duljina, površina, horizontalnih kutova, nagiba) 7. Određivanje nadmorskih visina točaka na karti.
<p>OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Redovito pohađanje nastave i izrada šest vježbi vezanih uz topografsku kartu.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):</p> <p>80% nazočnosti na vježbama. Izrađene vježbe i obvezno sudjelovanje na predmetnom terenskom radu.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeno i usmeno.</p>
<p>NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):</p> <p>pismeni ispit 40% + usmeni ispit 60%.</p>
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., Guptill, S. C. 1995.: Elements of Cartography, John Wiley&Sons, New York. • Lovrić, P. 1988. : Opća kartografija, SN Liber, Zagreb. • MacEachren, Alan M. 1995.: How Maps Work. Representation, Visualization and Design, The Guilford Press, New York. • Frančula, N. 2000.: Kartografske projekcije, Geodetski fakultet, Zagreb.
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frančula, N. 2002.: Digitalna kartografija, 3. prošireno izdanje, Geodetski fakultet.Zagreb. • Kraak, M.J., Ormeling, F., 2003: Cartography: Visualization of Geospatial Data, Pearsons Education Limited, Edinburgh.
<p>NAPOMENA: -</p>

NAZIV PREDMETA: Kartografija II		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Prof.dr.sc. Aleksandar Toskić, izvanredni profesor, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 60 Tjedno sati: 4		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	30 (50%)	nastavnik
Vježbe	30 (50%)	asistent
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 5		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: Kartografija I		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Usvajanje znanja o karti kao modelu prostora s naglaskom na njezinoj primjeni u geografiji.</p> <p>Usvojiti znanja o metodama prikazivanja reljefa na kartama i kartografskim znakovima s ciljem dobivanja odgovarajuće informacije o prostoru. Osposobiti studente da se pravilno koriste kako analognim tako i digitalnim kartama i atlasima. Razviti vještine izrade tematske karte u digitalnom obliku s naglaskom na posebnoj kartografici u odnosu na anlogni oblik. Razviti znanja i vještine vezane uz čitanje i interpretaciju topografskih karata.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prikazivanje reljefa. 2. Kartografski znakovi. 3. Toponimi i kartografska transkripcija. 4. Topografske karte. 5. Prikaz dosadašnjih topografskih karata prostora Hrvatske. 6. Suvremene topografske karte Hrvatske. 7. Tematske karte. 8. Metode tematskog predočavanja. 9. Digitalna kartografija. 		

<p>10. Atlasi. Digitalni atlasi.</p> <p>11. Kartama srodni prikazi</p> <p>12. Povijest kartografije.</p> <p>13. Korištenje karata.</p> <p>Vježbe:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Izrada tematske karte (Photoshop). 2. Korištenje elektroničkog atlasa Encarta World Atlas i elektroničkih atlasa na internetu . <p>Čitanje i interpretacija sadržaja topografskih karata.</p>
<p>OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Redovito pohađanje nastave i izrada pet vježbi vezanih uz topografsku kartu, izradu tematskih karata i korištenje elektroničkih atlasa na internetu.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):</p> <p>80% nazočnosti na vježbama. Izrađene vježbe i obvezno sudjelovanje na predmetnom terenskom radu.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeno i usmeno.</p>
<p>NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):</p> <p>pismeni ispit 40% + usmeni ispit 60%.</p>
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., Guptill, S. C. 1995.: Elements of Cartography, John Wiley&Sons, New York. • Lovrić, P. 1988. : Opća kartografija, SN Liber, Zagreb. • Frančula, N. 2002.: Digitalna kartografija, 3. prošireno izdanje, Geodetski fakultet.Zagreb. • Slocum, T.A. 1999.: Thematic Cartography and visualization, Prentice Hall, New Jersey.
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MacEachren, Alan M. 1995.: How Maps Work. Representation, Visualization and Design, The Guilford Press, New York. • Kraak, M.J., Ormeling, F. 2003: Cartography: Visualization of Geospatial Data, Pearsons Education Limited, Edinburgh.
<p>NAPOMENA: -</p>

<p>NAZIV PREDMETA: Klimatologija</p>
<p>NOSITELJ(I) PROGRAMA: Doc.dr.sc. Anita Filipčić, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb</p>

NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 75 Tjedno sati: 5		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	45 (60%)	nastavnik
Vježbe	30 (40%)	asistent
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 6		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI:		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Cilj kolegija je osposobiti studente za geografsku interpretaciju rezultata klimatoloških istraživanja. Koristeći znanja o klimatskim elementima i utjecaju klimatskih faktora na klimatske elemente studenti bi savladavanjem gradiva ovog kolegija morali znati objasniti zašto postoje razlike klime između raznih dijelova geografskog prostora, kolike su te razlike i kakve su i kolike posljedice utjecaja klime na geografske strukture u pojedinim dijelovima svijeta. Uz to studenti savladavaju osnovne grafičke i statističke metode u klimatologiji i svrsishodno korištenje literature.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objekt klimatologije <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Vrijeme i klima 1.2. Klimatologija i geografija 1.3. Klimatski elementi i faktori 2. Atmosfera <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Kemijski sastav atmosfere 2.2. Vertikalna struktura atmosfere 3. Energetika atmosferskih procesa <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Radijacija 3.2. Temperatura zraka 		

4. Dinamika atmosferskih procesa
 - 4.1. Tlak zraka
 - 4.2. Zračne mase i klimatske fronte
 - 4.3. Vjetar
5. Voda u atmosferi
 - 5.1. Vodena para
 - 5.2. Magla, oblaci i naoblaka
 - 5.3. Padaline
6. Cirkulacija atmosfere
 - 6.1. Tipovi cirkulacije zraka
 - 6.2. Lokalna i regionalna cirkulacija
 - 6.3. Sekundarna cirkulacija
 - 6.4. Opća cirkulacija atmosfere
7. Raznolikost klima, njihovo definiranje i klasifikacija
 - 7.1. Potreba i principi klasifikacije klima
 - 7.2. Klimatski indeksi
 - 7.3. Köppenova klasifikacija klima
8. Promjene klime
 - 8.1. Fluktuacija i varijacije klime
 - 8.2. Promjene klime u instrumentalnom periodu
 - 8.3. Historijske i holocenske promjene klime
 - 8.4. Klima virna
 - 8.5. Klima previrmske kenozojske glacijacije
 - 8.6. Klima daleke geološke prošlosti
 - 8.7. Uzroci klimatskih promjena
9. Klima Hrvatske
 - 9.1. Opći klimatski utjecaji
 - 9.2. Osnovni klimatski elementi
 - 9.3. Klimatska regionalizacija Hrvatske

OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Pohađanje predavanja, nazočnost vježbama (80% termina), polaganje pismenih kolokvija (4) tijekom semestra

UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):

80% nazočnosti na vježbama, izrađene sve vježbe predviđene programom (maks. 30), položeni svi kolokviji

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeno, uz prethodno položene kolokvije

<p>NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI): Usmeni ispit 60% + položeni kolokviji 30%</p>
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šegota, T., A. Filipčić, 1996: Klimatologija za geografe, III prerađeno izdanje. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu. Školska knjiga, Zagreb, 471 str. • Filipčić, A., 1996: Klimatologija u nastavi geografije, Hrvatski zemljopis i nakladnička kuća "Dr. Feletar", Koprivnica, 93 str.
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de Blij, H. J., P. O. Muller, R. S. Williams, Jr. 2004: Physical Geography: the Global Environment. Oxford University Press. New York. • Oliver, J. E., J. J. Hidore 2002: Climatology: An Atmospheric Science. Prentice Hall. New Jersey • Strahler, A., 1997: Physical Geography: Science and Systems of the Human Environment. J. Wiley&Sons.
<p>NAPOMENA: -</p>

NAZIV PREDMETA: Hidrogeografija		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Dr.sc. Danijel Orešić, docent, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 1.		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 75 Tjedno sati: 5		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	55 (73,3 %)	nastavnik
Vježbe	15 (20 %)	asistent/stručni suradnik
Seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	5 (6,6 %)	nastavnik i asistent/stručni suradnik
ECTS BODOVI: 6		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		

NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):

Cilj kolegija je usvajanje osnovnih znanja o hidrosferi, poznavanje hidrogeografskih obilježja kopna, bilanci i otjecanju vode na kopnu, ulozi vode u oblikovanju prirodnih i društvenih sastojnica krajolika, razumijevanje gospodarske važnosti vode, poznavanje društvenih utjecaja na raspodjelu, količinu i kakvoću vodnih resursa na kopnu. Razvija se svijest o vodi kao strateškom dobru 21. stoljeća. Razvija se sposobnost samostalnog hidrogeografskog analiziranja nekog područja, prikupljanja, obrade i tumačenja osnovnih hidroloških podataka.

NASTAVNI SADRŽAJI:

1. Opći dio.
 - 1.1. Hidrogeografija u sklopu znanosti o vodi.
 - 1.2. Razvoj atmosfere i hidrosfere, pokretanje hidrološkog ciklusa.
 - 1.3. Svojstva vode.
 - 1.4. Količina i raspodjela vode na Zemlji, bilanca vode na kopnu, raspoloživost pitke vode.
2. Prirodogeografske značajke vode na kopnu.
 - 2.1. Elementi tekućice, elementi poriječja, prirodogeografsko značenje rijeka.
 - 2.2. Prirodna jezera. Močvare.
 - 2.3. Led na Zemlji.
 - 2.4. Voda u podzemlju.
3. Korištenje vodnih resursa.
 - 3.1. Historijskogeografski osvrt.
 - 3.2. Voda u poljoprivredi.
 - 3.3. Iskorištavanje vodne snage. Industrijska uporaba vode.
 - 3.4. Vodoopskrba stanovništva.
 - 3.5. Onečišćenje vodnih resursa.
4. Voda u prostoru i društvu.
 - 4.1. Naseljenost, krajolik i vodni resursi.
 - 4.2. Religijsko-kulturna uloga vode.
 - 4.3. Dolina kao životni prostor. Život uz jezera.
 - 4.4. Regionalnogeografski primjeri kompleksnih sustava iskorištavanja vodnih resursa.
 - 4.5. Voda kao strateško dobro 21. st., sukobi i/ili dogovori o uporabi vodnih resursa.

Vježbe: Hidrogeografski izvori podataka. Tekućice, mjerenje glavnih elemenata. Izrada nivograma i hidrograma. Riječna mreža, tipovi, gustoća. Poriječje, određivanje razvodnica, sustav dolina i tekućica. Rad na orohidrografskim listovima, mjerenje pojedinih hidroveličina na terenu.

OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:

Nazočnost na svim oblicima nastave, pismeno polaganje najmanje četiri kolokvija, izrada nekoliko grafičkih priloga na vježbama, izrada jednog seminarskog pismenog rada na zadanu temu od 10-ak stranica.

UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU): Uredno pohađanje nastave (66%) i vježbi (80%) te sudjelovanje na jednodnevnom terenu, pozitivno ocjenjena četiri kolokvija, izrađeni svi vježbovni

zadaci, izrađeni i pozitivno ocjenjen seminarski rad.
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeno
NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI): Urednost pohađanja nastave 10% + vježb. zadaci 20 % + kolokviji 20% + seminar 20 % + usmeni ispit 30 %
OBVEZNA LITERATURA: <ul style="list-style-type: none"> • Riđanović, J. 1993.: Hidrogeografija. II. izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 215 str. • Plut, D. 2000.: Geografija vodnih virov. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografiju, Ljubljana, 281 str.
DOPUNSKA LITERATURA: <ul style="list-style-type: none"> • Dukić, D. 1984.: Hidrologija kopna. Naučna knjiga, Beograd, 498 str. • Wilhelm, F 1993.: Hydrogeographie. II. izd. Westermann, Braunschweig, 227 str. • Marcinek, J., Rosenkranz, E. 1996.: Das Wasser der Erde. Justus Perthes Verlag, Gotha, 328 str. • de Villiers, M. 2001.: Water Wars. Is the World's Water Running Out? Phoenix Press, London, 413 str. • Shiklomanov, I. A i J. C. Rodda (urednici) 2003.: World Water resources at the Beginning of the 21st Century. International Hydrology Series, Cambridge Univ.Press, Cambridge, 435 str. • Relevantni članci u časopisima GeoJournal, Građevinar, Hrvatske vode, Hrvatska vodoprivreda, Hydrological Sciences Journal, Water International i dr.
NAPOMENA:

NAZIV PREDMETA: Geografija mora		
NOSITELJ(I) PROGRAMA: Doc.dr. Danijel Orešić, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije		
GODINA STUDIJA: 1.		
SEMESTAR STUDIJA: 2.		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 60 Tjedno sati: 4		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	45 (75 %)	nastavnik

Vježbe	-	-
Seminar	15 (25 %)	asistent/stručni suradnik
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 5		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: Klimatologija		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Cilj kolegija je usvajanje osnovnih znanja o moru i njegovom geografskom značenju. U prirodogeografskom dijelu naglasak je na tumačenje i posebno geografske posljedice globalne i regionalne raspodjele glavnih prirodnih obilježja mora. Razvijanje svijesti o ekološkoj važnosti mora. U društvenogeografskom dijelu cilj je razumijevanje historijskogeografskog, prometnog, gospodarskog i geopolitičkog značenja mora.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geografija mora u sklopu znanosti o moru 2. Geografska raspodjela kopna i mora na Zemlji. Promjene razine mora 3. Reljef dna mora 4. Kemijski sastav mora, geografska i dubinska raspodjela saliniteta 5. Geografska i dubinska raspodjela temperature mora 6. Odnos temperature, slanoće i gustoće mora 7. Led u moru 8. Atmosfersko-oceanska interakcija 9. Horizontalna cirkulacija mora 10. Vertikalna cirkulacija mora 11. Cirkulacija u oceanima i morima 12. ENSO 13. Valovi 		
<ol style="list-style-type: none"> 14. Morske mijene 15. Kruženje tvari i energije u moru, rasprostranjenost života u moru 16. Raspodjela primarne organske produkcije u moru 17. Prirodogeografske značajke obala, tipovi obala, estuariji, delte 18. Uključivanje mora (oceana) u razvojne tokove ljudskog društva 19. Međunarodne pravne odredbe o moru, granice i interesne zone 20. Ribarstvo i marikultura, mogućnosti i ograničenja 21. Eksploatacija nafte, zemnog plina i drugih ruda iz podmorja 22. More - izvor energije 23. Litoralizacija. Pomorstvo, svjetske luke, pomorska trgovina 		

<p>24. Vojnostrateška uporaba mora</p> <p>25. Onečiščenje mora, onečiščenja naftom, ostali polutanti</p> <p>26. Turizam i more</p> <p>27. Plansko upravljanje morem, obalom i priobaljem</p> <p>28. Geografska regija hrvatskog Jadrana.</p>
<p>OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Pohađanje nastave, pismeno polaganje najmanje četiri kolokvija, izrada jednog seminarskog pismenog rada od 10-ak stranica i njegovo izlaganje.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU):</p> <p>Nazočnost na 66% predavanja i 80% seminara, položeni kolokviji, izrađen i pozitivno ocjenjen seminar.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeno i usmeno</p>
<p>NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI):</p> <p>Pohađanje i aktivnost u nastavi do 10% + kolokviji 20% + seminar 20% + pismeni ispit 20% + usmeni ispit 30 %</p>
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riđanović, J. 1993.: Hidrogeografija. II. izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 215 str. • Thurman, H. V. i Burton, E. A. 2001.: Introductory oceanography. 9th edition. Prentice Hall, New Jersey, 554 str.
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sverdrup, K. A., A. C. Duxbury, A. B. Duxbury 2003.: An Introduction to the World's Oceans. Seventh edit. McGraw-Hill, New York etc., 521 str. • Kelletat, D. 1999.: Physische Geographie der Meere und Küsten. 2. auflage. Teubner Studienbücher Geographie, Stuttgart, 258 str. • Gierloff-Emden, H. G. 1980.: Geographie des Meeres Oceane und Küsten. Walter de Gruyter, Berlin - New York, u dva sveska: Teil 1 str. 1-761, Teil 2 str. 767-1310 • Riđanović, J. 2002.: Geografija mora. Bibliotheka Geographia Croatica, Zagreb, 214 str.
<p>NAPOMENA:</p>

<p>NAZIV PREDMETA: Demogeografija</p>
<p>NOSITELJ(I) PROGRAMA: Prof.dr.sc. Ivo Nejašmić, redoviti prof., Geografski odsjek PMF-a, Zagreb</p>
<p>NAZIV STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije</p>

GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 75 Tjedno sati: 5		
OBLIK NASTAVE	BROJ SATI (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
Predavanja	45 (60%)	nastavnik
Vježbe	-	-
Seminar	30 (40%)	asistent
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI: 6		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: Statističke i grafičke metode u geografiji I		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Opći cilj je spoznati stanovništvo kao subjekt vrlo složenih prostornih odnosa i obilježja s krajnjim ciljem razumijevanja i objašnjavanja geopovršinske stvarnosti te njezine transformacije i valorizacije. Težište poučavanja je na razumijevanju i objašnjavanju dinamičkih komponenti: nataliteta, mortaliteta i prostorne pokretljivosti. U žarištu je i njihova prostorno-vremenska međuzavisnost koja izaziva promjene i prostorne razlike u broju, razmještau i sastavu stanovništva, globalno i regionalno. Pritom se daju objašnjenja za djelovanje relevantnih čimbenika, prije svega, prirodne osnove te gospodarskih, političkih, društvenih i drugih.</p> <p>Studenti trebaju steći znanja i vještine za prikupljanje i korištenje relevantnih podataka o stanovništvu (lokalno, regionalno, globalno), kao i njihovo temeljito analiziranje. Trebaju steći osnovne znanja o ulozi stanovništva u oblikovanju i mijenjaju geopovršinske stvarnosti.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Predmet i metoda demogeografije. 2. Suvremeni pristupi. 3. Osnovne jedinice u istraživanju stanovništva i izvori podataka. 4. Razmještaj stanovništva na Zemlji. 5. Gustoća naseljenosti. 6. Promjene u karti naseljenosti. 7. Pregled razvoja svjetskog stanovništva. 8. Teorijski pogledi na razvoj stanovništva. 9. Ukupno (opće) kretanje stanovništva. 10. Prirodno kretanje. 11. Prostorna pokretljivost stanovništva (migracija i cirkulacija). 12. Populacijska politika. 		

<p>13. Biološki sastav stanovništva (spol i dob).</p> <p>14. Društveno-gospodarski sastav.</p> <p>15. Kulturno-antropološki sastav.</p> <p>16. Stanovništvo i prirodna osnova.</p> <p>17. Društveno-gospodarska razvijenost i stanovništvo.</p> <p>Stanovništvo i okoliš.</p>
<p>OBVEZE STUDENATA U NASTAVI I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:</p> <p>Tijekom seminara (30 sati) studenti obrađuju nastavne teme kroz konkretne zadatke (pretežito na primjeru stanovništva Hrvatske): izračunavaju pokazatelje, crtaju grafičke prikaze, analiziraju i interpretiraju podatke. Težište je na stručnoj primjeni grafičkih i ostalih demogeografskih metoda.</p>
<p>UVJETI ZA POTPIS (PRISTUP ISPITU): Uvjet za potpis i pristup ispitu je nazočnost na seminarima (najmanje 80% sati), kontinuirani rad i ispunjene sve obveze. Bilješka o radu na seminarima utjecat će na konačnu ocjenu.</p>
<p>NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni i usmeni ispit. Studenti moraju zadovoljiti na pismenom ispitu da bi mogli pristupiti usmenom.</p>
<p>NAČIN OCJENJIVANJA (PRIBLIŽNI UDJELI STUDENTSKIH OBVEZA I ISPITA U OCJENI): Urednost pohađanja seminara i ispunjene obveze do 10% + pismeni ispit 40% + usmeni ispit 50% .</p>
<p>OBVEZNA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Friganović, M.A. 1990: Demogeografija: stanovništvo svijeta, Školska knjiga (4. izd.), Zagreb • Wertheimer-Baletić, A. 1999: Stanovništvo i razvoj, Mate, Zagreb • Nejašmić, I. 1991: Depopulacija u Hrvatskoj: korijeni, stanje, izgledi, Globus, Zagreb • Nejašmić, I. 2005: Demogeografija: stanovništvo u prostornim odnosima i procesima (u pripremi)
<p>DOPUNSKA LITERATURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevantni članci objavljeni u domaćim i inozemnim znanstvenim časopisima: Hrvatski geografski glasnik, Geoadria, Acta Geographica Croatica, Društvena istraživanja, Migracijske i etničke teme, Sociologija sela, Population, Population Geography, International Migration, Population Bulletin....
<p>NAPOMENA:</p>

<p>NAZIV KOLEGIJA: Geologija</p>
<p>AUTOR(I) PROGRAMA:</p> <p>Mr.sc. Dražen Kurtanjek, viši predavač, Geološki odsjek, PMF-a, Zagreb</p> <p>Dr.sc. Ervin Mrinjek, docent, Geološki odsjek PMF-a, Zagreb</p> <p>Dr.sc. Damir Bucković, docent, Geološki odsjek, PMF-a, Zagreb</p>

NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Preddiplomski istraživački studij geografije		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OPSEG PREDMETA: Ukupno sati: 60 Tjedno sati: 4		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO (i udio od ukupne satnice u %)	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	30 (50%)	nastavnik
vježbe	30 (50%)	nastavnik
seminar	-	-
Predmetna terenska nastava	-	-
ECTS BODOVI : 5		
OBVEZNI PRETHODNO POLOŽENI PREDMETI: -		
<p>NASTAVNI CILJEVI (KOJE OPĆE I SPECIFIČNE KOMPETENCIJE SE RAZVIJAJU):</p> <p>Usvajanje temeljnih pojmova i zakonitosti iz područja mineralogije i petrologije. Upoznavanje s genezom, svojstvima i upotrebom minerala i stijena. Razvijanje vještina (terenskih i laboratorijskih) prepoznavanja i determinacije minerala i stijena. Upoznati studente s osnovnim pojmovima i zakonitostima iz geologije, granama, tj. područjima kojim se geologija bavi usko povezana s ostalim prirodnim znanostima. Upoznati studente sa građom i međusobnim odnosima kronostratigrafskih (stijenskih) jedinica koje su prisutne na prostoru Republike Hrvatske.</p>		
<p>NASTAVNI SADRŽAJI :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mineral-definicija; pravilna unutrašnja građa; kristalizacija; vanjski izgled kristala; kristalni sustavi elementi simetrije na kristalu 2. Kemijska svojstva minerala (sastav, izomorfija, polimorfija); mineraloidi; fizička svojstva minerala (tvrdoća, čvrstoća, gustoća, kalavost, lom, boja, sjaj, toplinska, električna i magnetna svojstva) sistematika minerala 3. Magmatske stijene (građa Zemlje; porijeklo i sastav magme; geneza; teksturne i strukturne karakteristike; sastav; klasifikacije) 4. Sedimentne stijene (sedimentni ciklus - trošenje, erozija, transport, taloženje, litifikacija; teksturne i strukturne karakteristike; sastav; klasifikacije). 5. Metamorfne stijene (osnovni čimbenici metamorfnih procesa - tlak, temperatura, kemijski aktivni fluid), tipovi metamorfizma; sastav i klasifikacije) 6. Geološke strukture 7. Gravitacijska premještanja 		

8. Krš i krške vode 9. Ledenjaci i glacijalni okoliši 10. Oceani i oceansko dno 11. Okoliši delta i obala 12. Planinski pojasevi i kontinentalna kora 13. Podzemne vode i izvori 14. Potresi 15. Pustinje i eolske dine 16. Tektonika ploča 17. Unutrašnjost Zemlje 17.1. Razvoj Karbona i Perma u Dinaridima 17.2. Razvoj Trijasa u Dinaridima 17.3. Razvoj Jure u Dinaridima; 17.4. Razvoj Krede u Dinaridima; 17.5. Razvoji Paleogena i Neogena u Dinaridima
OBAVEZE STUDENATA U NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA : kolokvij, samostalni rad
UVJETI ZA POTPIS : Prisutnost na nastavi (66%) i vježbama (80%) redovito izvršenje obaveza
NAČIN POLAGANJA ISPITA : usmeni ispit
NAČIN OCJENJIVANJA: kolokvij + usmeni ispit
OBAVEZNA LITERATURA : • Tajder, M. i Herak, M. 1972: Petrologija i geologija. Školska knjiga, Zagreb. • Vrkljan, M. 2001: Mineraologija i petrologija. Osnove i primjena. RGNF, Zagreb • Herak, M.1990: Geologija. Školska knjiga, Zagreb • Mrinjek, E. 2004: Geologija (skripta), Zagreb
DOPUNSKA LITERATURA : • Thompson, G.R. & Turk, J. 1999: Earth Science and the Environment. Harcourt Brace College Publishers, Orlando. • Stanley, S.M.1989: Earth and Life Through Time. W. H. Freeman and Co. • Plummer, C.C., McGeary, D., Carlson, D.H. 2001: Physical Geology. McGraw-Hill Highe Education • Press, F., Sieer, R., Grotzinger, J., Jordan, T.H. 2003: Understanding Earth. W.H. Freeman anc Company, New York
NAPOMENA:

6101	UVOD U GEOGRAFIJU	1+0	0+0
-------------	--------------------------	------------	------------

Osnovni pojmovi o geografiji- pojam, predmet istraživanja, ciljevi, sustav geografskih znanosti. Razvoj geografije u svijetu i Hrvatskoj- do kraja antike srednjem vijeku, velika geografska otkrića u 17. i 18. stoljeću, u 19. i 20. stoljeću, novi pogledi na razvoj geografije. Razvoj geografije u Hrvatskoj. Metodologija i tehnika geografije - geografska terminologija, uporaba izvora i literature, seminarski rad i vježbe, praktikum i terenski rad, geografski elaborati i studije, geografija u edukaciji. Pregled geografske literature - po geografskim disciplinama - u svijetu i Hrvatskoj.

- Roglić, J., Geografski elementi i faktori, Zagreb 1976.
- Vrišer, I., Uvod u geografiju, Ljubljana 1988.
- Feletar, D., Razvoj geografije u Hrvatskoj, Acta Geographica Croatica, Zagreb 1993.

6102	KLIMATOLOGIJA	2+1	2+1
-------------	----------------------	------------	------------

Vrijeme i klima, klimatski elementi i faktori. Kemijski sastav atmosfere, vertikalna struktura atmosfere. Radijacija. Temperatura. Vjetar. Tlak zraka. Zr mase i klimatske frote. Produkti kondenzacije, padaline. Tipovi cirkulacije zraka. Klima Hrvatske. Vježbe se sastoje u crtanju klimatskih dijagrama i obradi statističkih podataka kao ilustracija predavanog materijala na svakom satu predavanja.

- T. Šegota i A. Filipčić, Klimatologija za geografe, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
- A. Simović, Meteorologija, Školska knjiga, Zagreb 1970.
- B. Gelo, Opća i prometna meteorologija, Školska knjiga, Zagreb 1994.
- B. Penzar i suradnici, Meteorologija za korisnike, Školska knjiga, Zagreb 1996.

6104	KARTOGRAFIJA (prof. geografije)	2+2	2+2
-------------	--	------------	------------

Zemlja kao objekt proučavanja. Oblik i dimenzije Zemlje. Određivanje položaja na Zemlji. Prikazivanje površine Zemlje na kartama. Geografska kart elementi sadržaja i vrste karata. Mjerilo. Kartografska generalizacija. Kartografske projekcije. Prikazivanje reljefa. Kartografski znakovi. Topografske karte. Tematske karte. Kartama srodni prikazi. Toponimi i kartografska transkripcija. Povijest kartografije. Digitalna kartografija. Korištenje karata. Vježbe: Orijentacija i kretanje na terenu pomoću topografske karte, kompasa i ručnog GPS uređaja, određivanje geografskih i pravokutnih koordinat topografskim kartama, konstrukcija grafičkog mjerila, izrada profila, mjerenja na topografskim kartama (duljina, površina, horizontalnih kutova, nagib: izrada tematske karte (software ArcView GIS), čitanje i interpretacija sadržaja topografskih karata.

- Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., Guptill, S. C.: Elements of Cartography, John Wiley&Sons, New York, 1995.
- MacEachren, Alan M.: How Maps Work. Representation, Visualization and Design, The Guilford Press, New York, 1995.
- Lovrić, P.: Opća kartografija, SN Liber, Zagreb, 1988.
- Frančula, N.: Kartografske projekcije, Geodetski fakultet, Zagreb, 2000.
- Frančula, N.: Digitalna kartografija, 3. prošireno izdanje, Geodetski fakultet, Zagreb, 2002.

6106	OSNOVE STATISTIKE S GEOGRAFSKIM GRAFIČKIM METODAMA	2+2	2+2
-------------	---	------------	------------

Predmet istraživanja i osnovne definicije. Teorija vjerojatnosti. Osnovni statistički nizovi. Relativni brojevi. Mjere centralne tendencije. Mjere varijabilnosti. Mjere asimetrije. Osnovni principi korelacije. Vremenski i prostorni nizovi. Trendovi. Metoda uzoraka. Hipoteze i njihovo testiranje. Osnove faktorske analize. Jestu i uloga grafičkih metoda u geografskoj metodologiji. Potreba grafičkog istraživanja. Izvori podataka. Tehnička strana primjene. Objekt, metode i tehnika geografskog istraživanja. Osnovne zakonitosti izrade i upotrebe. Tipizacija. Crteži i slike u ranini. Jednostavni crteži. Dijagrami. Mr Profili. Tematske karte. Fotografije. Modeli u prostoru. Didaktički aspekt primjene.

- I. Šošić: Zbirka zadataka iz osnova statistike, Ekonomski fakultet, Zagreb, 1987.
- B. Petz: Osnove statističke metode za nematematičare, Liber, Zagreb, 1981.
- F. J. Monkhouse, H.R. Wilkinson: Maps and Diagrams, Methuen, London, 1978.
- G. C. Dickinson: Statistical mapping and the presentation of statistics, Arnold, London, 1974.
- V. Serdar, I. Šošić: Uvod u statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
- J. Bertin: Graphic and Graphic Information Processing, Walter de Gruyter, Berlin, 1981.

6107	GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAVI	0+0	0+2
-------------	---	------------	------------

Uvod u kolegij; stvarni svijet i njegov odraz u geografskim modelima; priroda geografskih podataka; modeli; osnova primjene teorije skupova u geografskim modelima. Obrada podataka pomoću računala. Gis pojam i osnovne značajke; tipovi gisa. Arc/info - struktura, mogućnosti, osnovni pojri Stvaranje baze podataka - priprema za rad; unos; podataka; pogreške i ispravljanje; topologija. Atributne tablice: izgradnja, nadogradnja, obrada; ve tabličnih i grafičkih podataka. Rad s izrađenim coverageom, coverage kao baza podataka. Operacije prostornog preklapanja i spajanja coveragea - osnovne mogućnosti analize. Gafički prikaz provedene analize - priprema i iscrtavanje.

- Brukner, M. M., Olujić, S. Tomanić: Gizis - metodološka studija, INA-info, Zagreb, 1992
- Van Deursen, W. P. A.: Geographical Information Systems and Dynamic Models, 1995
- Nederlandse Geografische Studies 190, Utrecht.
- Cole, J. P., C. A. M. King: Quantitative Geography - Techniques and Theories in Geography, Wiley, New York, 1968
- Chorley, R. J. & P. Haggett: Integrated Models in Geography, Methuen & Co.LTD, London, 1969
- Tomlin, C. D.: Geographical Information Systems and Cartographic Modeling, Prentice Hfall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1990
- Understanding GIS, Environmental Systems Research Institute, Redlands, Ca,1990.

6108	TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (I. godina) (prof. geol. i geog., prof. geog. i pov.)	30 sati/god.
-------------	---	---------------------

Terenska nastava povezana je s programom predmeta prve godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih izlazaka i praktikuma u različitim predjelima.

6109	KARTOGRAFIJA (prof. geogr. i pov., prof. geologije i geografije)	2+1	2+1
-------------	---	------------	------------

vidi 6104

6201	HIDROGEOGRAFIJA (prof. geografije)	2+0	2+0
-------------	---	------------	------------

I. Opći dio. Hidrogeografija u sklopu znanosti o vodi. Razvoj atmosfere i hidrosfere, pokretanje hidrološkog ciklusa. Svojstva vode. Količina i raspodjela na Zemlji, planetarno kruženje i obnova vode, bilanca vode na kopnu, raspoloživost pitke vode na kopnu. II. Prirodnogeografske značajke vode na kop. Elementi tekućice, elementi porječja, vodna bilanca u porječju, riječni režimi, velerijeke, prirodnogeografsko značenje rijeka. Prirodna jezera. Močvare. Geografska raspodjela i značenje leda na Zemlji. Voda u podzemlju, gibanje vode u podzemlju, voda u kršu. III. Korištenje vodnih resursa. Historijskogeografski aspekt upravljanja vodnim resursima. Voda u poljodjelstvu i stočarstvu, ribarstvo na kopnenim vodama. Promet na unutrašnjim vodama. Iskorištavanje vodne snage. Industrijska uporaba vode. Vodoopskrba stanovništva, historijskogeografski pregled, rastuće potrebe za pitkom vo u svijetu, izvori pitke vode. Vodoopskrba gradova i ruralnih krajeva. Turizam i rekreacija na vodi i snijegu. Onečišćenje vodnih resursa. IV. Voda u prost društvu. Naseljenost, krajolik i vodni resursi. Religijsko-kulturna uloga vode. Dolina kao životni prostor, poplave i njihove posljedice, regulacije i oprirodnjavanje tekućica, granične rijeke. Život uz jezera. Regionalnogeografski primjeri kompleksnih sustava iskorištavanja vodnih resursa. Voda kao strateško dobro 21. st., sukobi i/ili dogovori o uporabi vodnih resursa.

- Ridanović, J.: Hidrogeografija. II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 1993

- Plut, D.: Geografija vodnih virov. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografiju, Ljubljana, 2000
- Žugaj, R.: Hidrologija. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 2000
- Wilhelm, F.: Hydrogeografie. II. izd. Westermann, Braunschweig, 1993
- Baumgartner, A., Marcinek, J., Rosenkranz, E.: Das Wasser der Erde. Justus Perthes Verl., Gotha, 1996
- de Villiers, M.: Water Wars. Is the World's Water Running Out? Phoenix Press, London, 2001

6202	SEMINAR IZ HIDROGEOGRAFIJE (prof. geografije)	0+2	0+2
------	--	-----	-----

Hidrogeografski izvori podataka. Odabrane hidromorfometrijske metode. Izrada grafičkih priloga, rad na orohidrografskim listovima, mjerenje pojedinih hidroveličina na terenu. Samostalno pisanje seminarskog rada na temelju strane literature (uglavnom inozemni časopisi) i prezentacija, uz raspravu pr ostalim studentima.

6203	GEOMORFOLOGIJA (prof. geografije)	2+0	2+0
------	--	-----	-----

Uvod. Zemljina reljefnost. Čimbenici razvoja reljefa. Strukturno-geomorfološke osobine reljefa (planetarni reljef; reljef kontinenata; reljef recentnih geosinkonalnih pojaseva i sustava; oceanski bazeni, pragovi i zavale; srednjeoceanski hrptovi). Egzogeomorfološke osobine reljefa - egzogene sile, agensi i procesi; čimbenici razvoja reljefa; vrste egzogenog reljefa (reljef oblikovan trošenjem, padine i padinski proces i njima oblikovan reljef, fluvij reljef, marinski i limnički reljef, krški i fluvio-krški reljef, glacialni i periglacialni reljef, sufozijski reljef, eolski reljef, biogeni reljef, antropogeni reljef). Klimageomorfološke zone i područja. Ekološko inženjersko vrednovanje reljefa.

- Bognar, A. (1981): Globalna tektonika ploča i reljef Zemlje, Geografski horizont, god. 27/1-4, GDH, Zagreb
- Bognar, A.: Tipovi reljefa Hrvatske, Zbornik radova, Geografski odjel PMF-a, Zagreb, 1987
- Bognar, A. (1991): Osobine i zakonitosti oblikovanja strukturalnog reljefa Zemlje, Geografski horizont br. 1, Zagreb
- Bognar, A.: Reljef, Geografija 1, Profil, Zagreb, 1999
- Bognar, A.: Geomorfologija i njezin razvoj u Hrvatskoj, 2. hrvatski geografski kongres – zbornik radova., Zagreb, 1999
- Roglić, J.: Reljef naše obale. Pomorski zbornik I, Zagreb, 1962

6204	SEMINAR IZ GEOMORFOLOGIJE	0+2	0+2
------	----------------------------------	-----	-----

Prepoznavanje osnovnih oblika strukturalnog i egzogenog reljefa na kartama i aviosnimcima. Izrada morfometrijskih i morfostrukturnih karata. Terenski rad i geomorfološko kartiranje kroz pet jednodnevnih ekskurzija.

6205	DEMOGEOGRAFIJA (prof. geografije)	2+0	2+0
------	--	-----	-----

Razmještaj stanovništva na Zemlji. Kontinentalne i regionalne razlike. Gustoća naseljenosti. Razvoj naseljenosti na Zemlji. Dinamika i struktura stanovništva (prirodno kretanje, migracija). Stanovništvo i geografski okoliš. Prirodna osnova kao element naseljenosti. Društvena sredina kao činilac naseljenosti. Statističke i grafičke metode u obradi razmještaja (gustoće), kretanja (natalitet, mortalitet, priraštaj) i sastava (po spolu, dobi, obrazovni gospodarskoj djelatnosti i dr.). Usporedbe trenda u prostoru i vremenu. Kontinentski i regionalni primjeri.

- D. Breznik, Demografija. Analiza, metode i modeli. Naučna knjiga, Beograd 1980.
- M. Friganović, Demogeografija, Školska knjiga, Zagreb, IV. izd. 1990.
- A. Wertheimer-Baletić, Demografija. Stanovništvo i ekonomski razvitak, Informator, Zagreb, 1982.

6206	VJEŽBE IZ DEMOGEOGRAFIJE (prof. geografije)	0+2	0+2
------	--	-----	-----

Stručna, znanstvena i metodičko-didaktička primjena kvantitativnih, grafičkih i ostalih demogeografskih metoda razmatranja dinamike, strukture i ost obilježja stanovništva, pretežno na primjeru stanovništva Hrvatske, a po potrebi i drugih zemalja i svijeta.

6207	HISTORIJSKA GEOGRAFIJA (prof. geografije)	2+0	2+0
------	--	-----	-----

Historijska geografija - pojam i objekt istraživanja. Položaj historijske geografije u sustavu geografske znanosti. Relacije s drugim znanostima. Razvi discipline i konteksti. Posebni pristupi pojedinih škola. Historijska geografija u Hrvatskoj. Institucije i historijska geografija. Podaci: kvantitativni; kvalitativni. Izvori podataka. Načini interpretacije izvora. Računalna obrada. Metode. Posebne aktualne teme. Primjenjena historijska geografija. Historijska geogr Hrvatske: periodizacija.

- Rogić, V.: Regionalna geografija Jugoslavije, knj. 1, Školska knjiga, Zagreb, 1992
- Butlin, R.A.: Historical geography, Edward Arnold, London, 1993
- Butlin, R.A. & Dodgson (ur.): Historical Geography of Europe, Clarendon Press, Oxford, 1998
- Braudel, F.: Sredozemlje i sredozemni svijet u doba Filipa II, Antibarbarus, Zagreb, 1997
- Simmons, I.G.: Environmental History, Blackwell, Oxford & Cambridge, 1993
- Graham, B., Nash, C. (ur.): Modern Historical Geographies, Longman, London, 2000

6208	BIOGEOGRAFIJA S EKOLOGIJOM	2+0	2+0
------	-----------------------------------	-----	-----

Pojam i zadaća biogeografije, pojam areala, kartografski prikaz areala, tipovi areala, florni elementi, florni kontrast. Flora i vegetacija tijekom geološki prošlosti, postanak današnje flore i vegetacije. Florna carstva. Raščlanjenje vegetacije na Zemlji – vegetacijske zone. Biljnogeografsko raščlanjenje Hrvatske. Ekologija kao interdisciplinarna i multidisciplinarna znanost. Autekologija: osnovni životni procesi biljaka i ekološki faktori koji utječu na njih svjetlo, voda, tlo, klima.

- Crawley, M. (ed.): Plant Ecology. Blackwell Science, Oxford. 1998
- Glavač, V.: Uvod u globalnu ekologiju. Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb. 1999
- Schroeder, F.-G.: Lehrbuch der Pflanzengeographie, Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden. 1998
- Tivy, J.: Biogeography. Longman group Ltd., Harlow. 1995
- Mägdefrau, K. & Ehrendorfer: Udžbenik iz botanike. Školska Knjiga, Zagreb. 1978
- Nentwig, W., Bacher, S., Beierkuhnlein, C., Brandl, R. & Grabherr, G.: Ökologie. Spektrum Akad. Verl., Berlin. 2004
- Biogeografija kao znanost, pojam areala, načini i tipovi širenja životinja. Ekološki čimbenici i njihov utjecaj na rasprostranjenje životinja (klima, kompeticija, mutualizam, predatorstvo). Promjene faune tijekom geološke prošlosti, postanak današnje faune. Faunistička carstva. Zoogeografsko raščlanjenje Hrvatske. Utjecaj čovjeka na zoogeografiju pojedinih taksiona.
- C. B. Cox & P. D. Moore: Biogeography, An ecological and evolutionary approach. 6th edition, Blackwell Science, Oxford. 2000
- Danica Vujanović. (urednik): Veliki atlas životinja. Mladinska knjiga, Zagreb. 1990

6209	TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (II. godina) (prof. geografije, prof. geografije i povijesti)	120sati/god.	
------	--	--------------	--

Terenska nastava povezana je s programom predmeta druge godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u razli predjelima.

6210	PEDOGEOGRAFIJA	0+0	2+0
------	-----------------------	-----	-----

Tlo kao ekološki čimbenik. Uloga i važnost pedo-fizikalnih osobina tla za ekološko vrednovanje tla. Kemijske osobine tla. Tlo kao prostorna jedinica sustav klasifikacije. Geografija tala. Tipovi tala. Geografija i strukture tala u Hrvatskoj. Terenski rad. Metode određivanja teksture. Stabilnost struktur agregata. Određivanje vodno-zračnih osobina, propusnosti, relacija, količine i karaktera humusa i kvalitete i stanja adsorpcijskog kompleksa u tlu. Pri određivanja biogenih elemenata u tlu.

- A. Škorić, Tipovi naših tala, Zagreb 1977.

- A. Škorić, Pedologija, Zagreb 1961.
- Bognar, A.: Tla, Geografija 1, Profil, Zagreb, 1999

6211	HIDROGEOGRAFIJA (prof. geologije i geografije)	2+1	2+1
-------------	---	------------	------------

vidi 6201, za seminar vidi 6213

6212	HIDROGEOGRAFIJA (prof. geografije i povijesti)	1+0	1+0
-------------	---	------------	------------

vidi 6201, skraćeno i prilagođeno.

6213	SEMINAR IZ HIDROGEOGRAFIJE (prof. geografije i povijesti)	0+1	0+1
-------------	--	------------	------------

Samostalno pisanje seminarskog rada na temelju strane literature (uglavnom inozemni časopisi) i prezentacija, uz raspravu pred ostalim studentima

6214	GEOMORFOLOGIJA (prof. geografije i povijesti)	2+0	2+0
-------------	--	------------	------------

6215	GEOMORFOLOGIJA (prof. geologije i geografije)	2+1	2+1
-------------	--	------------	------------

vidi 6203 i 6204

6216	DEMOGEOGRAFIJA (prof. geografije i povijesti)	1+0	1+0
-------------	--	------------	------------

6217	DEMOGEOGRAFIJA (prof. geologije i geografije)	2+1	2+1
-------------	--	------------	------------

vidi 6205

6218	SEMINAR IZ DEMOGEOGRAFIJE (prof. geografije i povijesti)	0+1	0+1
-------------	---	------------	------------

vidi 6206

6219	HISTORIJSKA GEOGRAFIJA (prof. geografije i povijesti, prof. geologije i geografije)	2+0	2+0
-------------	--	------------	------------

Historijska geografija - pojam i objekt istraživanja. Položaj historijske geografije u sustavu geografske znanosti. Relacije s drugim znanostima. Razvi discipline i konteksti. Posebni pristupi pojedinih škola. Historijska geografija u Hrvatskoj. Institucije i historijska geografija. Podaci: kvantitativni; kvalitativni. Izvori podataka Načini interpretacije izvora. Računalna obrada. Metode. Posebne aktualne teme. Primjenjena historijska geografija. Historijska geografi Hrvatske: periodizacija.

- Rogić, V.: Regionalna geografija Jugoslavije, knj. 1, Školska knjiga, Zagreb, 1992
- Butlin, R.A.: Historical geography, Edward Arnold, London, 1993
- Butlin, R.A. & Dodgson (ur.): Historical Geography of Europe, Clarendon Press, Oxford, 1998
- Simmons, I.G.: Environmental History, Blackwell, Oxford & Cambridge, 1993
- Graham, B., Nash, C. (ur.): Modern Historical Geographies, Longman, London, 2000

6260	METODIKA NASTAVE GEOGRAFIJE I GEOLOGIJE	2+0	2+0
-------------	--	------------	------------

Uvod. Geografija i geologija kao nastavni predmeti (stručno-znanstvene osnove). Ciljevi nastave geografije i geologije. Psihološke pretpostavke nast Planovi i programi. Nastavna sredstva i pomagala. Oblici rada u nastavi geografije i geologije. Nastavne metode. Terenski rad i ekskurzije u nastavi geografije i geologije. Načela u nastavi. Korelacija s ostalim nastavnim predmetima. Organizacija nastavnog sata. Godišnji orijentacijski raspored gra u osnovnim i srednjim školama. Izvedbeni nastavni programi u osnovnim i srednjim školama. Pripremanje za nastavu. Pripreme za nastavu s primjeri Pračenje i ocjenjivanje učenika. Analiza nastave. Predavač - nastup i retorika. Pedagoška dokumentacija. Zakonodavstvo o školstvu Republike Hrv (zakoni i pravilnici).

- Brazda, M.: Metode rada s audiovizualnim sredstvima u nastavi zemljopisa, priručnik za nastavnike, Školska knjiga, Zagreb, 1983
- Brazda, M.: Terenski rad i ekskurzije u nastavi geografije, prir. za nast., Školska knjiga, Zagreb, 1985
- Krželj, B.: Korelacija geografije s ostalim nastavnim predmetima, Školska knjiga, Zagreb, 1987
- Malkoč, I.: Programirana nastava geografije, priručnik za nastavnike, Školska knjiga, Zagreb, 1981
- Matas, M.: Metodika nastave geografije, Hrvatsko geografsko društvo, Zagreb, 1996
- osnovnoškolski i srednjoškolski udžbenici i priručnici

6261	SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE GEOGRAFIJE I GEOLOGIJE	0+3	0+3
-------------	---	------------	------------

Hospitacije. Rukovanje nastavnim sredstvima i pomagala. Izrade priprema za nastavu. Upoznavanje s pedagoškom dokumentacijom. Sudjelovanje radu razrednih i učiteljskih vijeća. Javna predavanja - probna i ogledna u osnovnoj i srednjoj školi. Časopisi, atlas, udžbenici i priručnici.

6262	GEOZNASTAVNE OSNOVE ZAŠTITE OKOLIŠA (prof. geologije i geografije)	1+0	1+0
-------------	---	------------	------------

Geoznanosti i zaštita okliša. Geološke opasnosti. Podzemne vode i njihova kakvoća. Otpad i odlagališta otpada. Erozijski materijal i njeje taloženje. Onečišćenje i eutrofikacija mora. Problemi zaštite atmosfere, hidrosfere i pedosfere. Desertifikacija. Nuklearna energija i zaštita okoliša. Za okoliša u Hrvatskoj: nacionalni parkovi itd. Što je geoekologija. Istraživanje ekosustava i temelji geoekološkog planiranja i gospodarenja prostorom.

- Mayer, D.: Kvaliteta i zaštita podzemnih voda. Hrvatsko društvo za zaštitu vode i mora, Zagreb, 1993.
- Montgomery, C.W.: Environmental Geology, 4. izd., WCB Publishers, Dubuque, 1995.
- Milnes, A.G.: Geology and waste. Academic Press, London 1985.
- Gams, I.: Osnove pokrajinske ekologije. Univ. v Ljubljani, Oddelek za geografiju, Ljubljana, 1986.
- Bognar, A.: Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa. Geografski glasnik 52, Zagreb, 1991
- Bognar, A.: Uloga i zadaci geomorfologije u proučavanju i zaštiti okoliša, *Geographica Slovenica*, 9 1979.
- Hidore, J.J.: Global Environmental Change its Nature and Impact, London

6269	TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (II. godina) (prof. geologije i geografije)	60sati/god.
-------------	---	--------------------

vidi 6209

6277	SEMINAR IZ HISTORIJSKE GEOGRAFIJE (prof. geografije)	0+1	0+1
-------------	---	------------	------------

Pregled izabranih tema iz tekuće svjetske i domaće literature. Samostalni praktični rad: korištenje i obada primarnih izvora te samostalna interpretacija rezultata.

- Baker, A.R.H., Billings, M. (ur.): Period and Place: Research Methods in Historical Geography, Cambridge Univ. Press 1982
- Butlin, R.A. & Dodgson (ur.): Historical Geography of Europe, Clarendon Press, Oxford 1998

- Head, L.: Cultural Landscapes and Environmentac Change. Arnold, London, 2000
- Journal of Historical Geography, Academic press
- Robinson, G.M.: Methods and Techniques in Human Geography, John Wiley & Sons, Chichester, 1998

6301	URBANA GEOGRAFIJA (prof. geografije, prof. geografije i povijesti)	2+0	2+0
-------------	--	------------	------------

Grad i urbanizacija. Urbanizacija svijeta i Hrvatske. Funkcije grada. Funkcionalna klasifikacija. Prostorna struktura grada. Grad i okolica. Metropolitizacija. Nodalne regije. Urbani sistemi i njihova obilježja. Razvoj urbanih sistema svijeta. Metode istraživanja grada i urbanizacije. Kartiranje urbanih područja. Modeli u urbanoj geografiji. Analiza dinamike urbanizacije.

- M. Pacione: Urban Geography: A Global Perspective, 2001
- H. Heidenberg: Stadtgeographie, 2001
- M. Vresk: Grad i urbanizacija, 2002
- M. Vresk: Razvoj urbanih sistema u svijetu, 2002

6302	SEMINAR IZ URBANE GEOGRAFIJE (prof. geografije)	0+2	0+0
-------------	--	------------	------------

Izvori urbano-geografske dokumentacije. Kartiranje urbanog sadržaja. Određivanje centraliteta naselja.

6303	EKONOMSKA GEOGRAFIJA	2+0	2+0
-------------	-----------------------------	------------	------------

Definicija ekonomske geografije. Elementi i tipovi prostornih sistema. Teorije i modeli socioekonomskog razvoja. Proizvodni prostorni sistemi: agrarne proizvodnje, industrijske proizvodnje. Trgovina kao prostorni sistem uslužnih djelatnosti. Globalni i regionalni razvoj. Globalizacija svjetske privrede. Industrijalizacija svjetske privrede. Industrijalizacija slabo razvijenih zemalja.

- P. Dicken: Global shift. Industrial Change in a Turbulent World. Harper & Row, London 1986.
- W. Ritter: Allgemeine Wirtschaftsgeographie. Oldenburg Verlag, München, Wien 1991.
- G. Voppel: Die Industrialisierung der Erde. B. G. Teuber, Stuttgart 1990.

6304	SEMINAR IZ EKONOMSKE GEOGRAFIJE	0+0	0+2
-------------	--	------------	------------

Tematski se prati kolegij Ekonomska geografija. Na temelju strane literature (uglavnom časopisi) izrađuju se seminarski radovi.

6305	PROMETNA GEOGRAFIJA (prof. geografije)	2+0	2+0
-------------	---	------------	------------

Uvod. Pojam, suština i značenje prometa. Razvoj, koncept, zadatci i metode prometne geografije. Prometne mreže: razvoj mreža kopnenog, pomor i zračnog prometa. Faktori razvoja prometnih mreža: prirodno-geografski, ekonomski, tehnološki, ekološki, socijalni, politički i povijesni faktori. Promet sistem i organizacija prostora: lokacija i razvoj gospodarskih djelatnosti. Gradski promet. Promet i regionalni razvoj. Prometni sistemi svijeta. Promet sistem Hrvatske.

- J.E. Taaffe L.H. Gauthier, Geography of Transportation, Englewood Cliff, 1973.
- G. Voppel, Verkehrsgeographie, Darmstadt, 1980.
- H.P. White, M.L. Seenior, Transport Geography, Harlow, 1983.
- M. Wolkowitsch, Géographie des transports, Paris, 1981.

6306	SEMINAR IZ PROMETNE GEOGRAFIJE (prof. geografije)	0+2	0+0
-------------	--	------------	------------

Seminarska obrada odabranih poglavlja iz prometne geografije. Analiza prometnih mreža uz pomoć statističkih i matematičkih metoda. Rad na osnov literature i statističkih izvora.

6307	INDUSTRIJSKA GEOGRAFIJA (prof. geografije)	2+0	2+0
-------------	---	------------	------------

Teorijsko-metodološka osnovica industrijske geografije. Pojam i interpretacija industrije. Industrija u ekonomsko-geografskoj strukturi svijeta. Industrija kao faktor razvoja Hrvatske. Glavne osobine utjecaja industrije na transformaciju geografskog prostora.

- W. Gaeb: Industrie in Raum, Frankfurt/M., 1989.
- W. Brucher: Industriegeographie, Braunschweig, 1982.
- J. Chardonet: Géographie industrielle, Paris, 1965.
- I. Vrišer: Industrijalizacija Slovenije, Ljubljana, 1974.
- D. Feletar: O osnovama metodologije industrijske geografije, Geografski glasnik, 45, Zagreb, 1985.

6308	SEMINAR IZ INDUSTRIJSKE GEOGRAFIJE	0+1	0+1
-------------	---	------------	------------

Razrada nekih kvantitativnih metoda industrijske geografije po grupama i pisanje seminarskih radova.

- W. Gaeb: Industrie in Raum, Frankfurt/M., 1989.
- W. Brucher: Industriegeographie, Braunschweig, 1982.
- J. Chardonet: Géographie industrielle, Paris, 1965.
- I. Vrišer: Industrijalizacija Slovenije, Ljubljana, 1974.
- D. Feletar: O osnovama metodologije industrijske geografije, Geografski glasnik 45, Zagreb, 1985.

6309	GEOGRAFIJA EUROPE	2+0	2+0
-------------	--------------------------	------------	------------

Posebnosti Europe. Proces europske integracije. Prirodno-geografske specifičnosti. Stanovništvo i urbanizacija. Gospodarski razvoj Europe. Europa žarište globalnog razvoja. Regionalni dispartitet u Europi. Zemlje centra i periferije europskog prostora i tendencije njihovog razvoja. Prosperitetne i problemske regije pojedinih zemalja Europa.

- G.N. Minshull: The New Europe into the 1990s. Hodder & Stoughton, London 1990.
- C. Bertaud: Le Marche Commun des origines a nos jours. Masson, Paris 1991.

6310	RURALNA GEOGRAFIJA (prof. geografije, prof. geografije i povijesti, prof. geologije i geografije)	2+0	2+0
-------------	--	------------	------------

Pojam Ruralne geografije. Ruralni prostor. Čimbenici oblikovanja ruralnog prostora. Kategorije površina ruralnog prostora. Socijalno-posjedovni odno Ruralno-geografske funkcije i strukture. Demogeografski aspekt ruralnog prostora. Način korištenja zemljišta u primarnim, ekundarnim i tercijarnim djelatnostima. Mreža, oblici i tipovi naselja u ruralnom prostoru. Ruralna geografija i etnografija. Ruralna geografija i geoekologija. Ruralni prostor ka čimbenik razvoja i prostornog uređenja.

- Butler, R., Hall, M.C., Jenkins, J.: Tourism and Recreation in Rural Areas, John Wiley & Sons., Chichester 1998
- Cloke, P., Little, J.: Contested countryside cultures - otherness, marginalisation and rurality, Routledge, London. 1997
- Crkvenčić, I., Malić, A., Agrarna geografija, Školska knjiga, Zagreb. 1988
- Ilbery, B.: The Geography of Rural Change. Addison Wesley Longman Limited, Harlow. 1998
- Robinson, G. M.: Conflict and change in countryside: rural society, economy and planning in the development world, John Wiley & Sons, Chiches 1990

6311	GEOGRAFIJA RUSIJE	0+0	2+0
-------------	--------------------------	------------	------------

Rusija - značenje, veličina, geografski položaj, granice. Razvoj i širenje ruske države. Raspad SSSR-a - političko-geografske posebnosti. Ruska federacija.

složenost političko-teritorijalne organizacije. Fizičko-geografske posebnosti prostora. Naseljenost i problemi razvoja stanovništva. Prostorni aspekt prijelaza planske u tržišnu ekonomiju. Urbani sistem - razvoj i suvremene promjene. Problem prometne povezanosti prostora. Problemi regionalnog razvoja Regija je - periferne regije. Rusija u suvremenom svijetu.

- Shaw, Denis J.B.: Russia in the modern world. A new geography, Blackwell, Oxford, 1999.
- Brade, I., Schulze, M.: Russland – aktuell, Institut für Länderkunde, Leipzig, 1997.
- Barina, I., Dronov, V., Rom V.: Fizičeskaja i ekonomičeskaja geografij Rusii, Gotovimja k ekzameni po geografii, Airis Press, Moskva, 1999.
- Hruščev, A. T. (ur.): Ekonomičeskaja i socijalnaja geografij Rusii, Kron Press, Moskva, 1997.
- De Blij, H. J., Muller, P. O.: Geography. Realms, Regions, and Concepts, John Wiley&Sons., N.Y. 1998.

6312	METODIKA NASTAVE GEOGRAFIJE	2+0	2+0
-------------	------------------------------------	------------	------------

Uvod. Geografija kao nastavni predmet (stručno-znanstvene osnove). Ciljevi nastave geografije. Psihološke pretpostavke nastave geografije. Planovi nastave geografije. Nastavna sredstva i pomagala. Oblici rada u nastavi geografije. Nastavne metode. Terenski rad i ekscuzije u nastavi geografije. Načela u nastavi geografije. Korelacija geografije s ostalim nastavnim predmetima. Organizacija nastavnog sata. Godišnji orijentacijski raspored gradiva geografije u osnovnim i srednjim školama. Izvedbeni nastavni programi u osnovnim i srednjim školama. Pripremanje za nastavu. Pripr za nastavu s primjerima. Praćenje i ocjenjivanje učenika. Analiza nastave. Predavač - nastup i retorika. Pedagoška dokumentacija. Zakonodavstvo školstvu Republike Hrvatske (zakoni i pravilnici).

- Brazda, M.: Metode rada s audiovizualnim sredstvima u nastavi zemljopisa, priručnik za nastavnike, Školska knjiga, Zagreb. 1983
- Brazda, M.: Terenski rad i ekscuzije u nastavi geografije, priručnik za nastavnike, Školska knjiga, Zagreb. 1985
- Krželj, B.: Korelacija geografije s ostalim nastavnim predmetima, Školskaknjiga, Zagreb. 1987
- Malkoč, I.: Programirana nastava geografije, priručnik za nastavnike, Školska knjiga, Zagreb. 1981
- Matas, M.: Metodika nastave geografije, Hrvatsko geografsko društvo, Zagreb. 1996
- osnovnoškolski i srednjoškolski udžbenici i priručnici

6313	TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (III. godina) (prof. geogr.)	120 sati/god.	
-------------	--	----------------------	--

Terenska nastava povezana je s programom predmeta treće godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u razli predjelima.

6314	POLITIČKA GEOGRAFIJA	0+0	2+0
-------------	-----------------------------	------------	------------

Status političke geografije. Teorije razvoja i teorija svjetskih sistema. Nacija, država i teritorij. Politička geografija Europske unije. Geografija izbora. Globalizacija i svijet globalnih gradova.

- Hastings, A.: The construction of nationhood. Ethnicity, religion and nationalism. Cambridge Univ. Press. 1997
- Hobsbawm, E.J.: Nacije i nacionalizam: program, mit, stvarnost. Novi Liber, Zagreb. 1993
- Short, J.R.: An introduction to political geography. 2nd ed. Rutledge, London, New York. 1993
- Taylor, P.J. & Colin, F.: Political Geography. World-economy, nation-state & locality. 4th ed. Pearson Education Ltd., Harlow. 2000
- Wolkersdorfer, G.: Politische Geographie und Geopolitik zwischen Moderne und Postmoderne. Heidelberger Geographische Arbeiten 111. 2001

6315	AUSTRALIJA S OCEANIJOM	2+0	0+0
-------------	-------------------------------	------------	------------

Geografski položaj Australije, Novog Zelanda i Oceanije. Problemi koji su proizašli iz geografske perifernosti i izolacije iako spada u pojas "Rimland" Bjelačka naseljenost i razvijeno gospodarstvo učinili su Australiju i Novi Zeland dijelom Zapada. Naseljavanje Australije, Novog Zelanda i Oceanije. Postanak Australije i Novog Zelanda kao geotektonske cjeline. Reljef, postanak i utjecaj na demografski i gospodarski razvoj. Klima, vode i biljni pok kao jedinstveni kompleks koji je omogućio jaki razvoj samo dijela australskog ruba. Borba protiv suše. Njen utjecaj na silno razvijeno stočarstvo. Stanovništvo Australije; rijetka naseljenost i silna koncentracija u uskom obalnom pojasu. Urbanizacija na američko-europskoj razini. Gospodarstvo odraz prirodne osnove, ali više u prošlosti nego danas. Jaka trgovačka povezanost s dinamičnim azijskim zemljama. Regionalna podjela Australije. Hrvatska dijaspora u Australiji i Novom Zelandu.

- McKnight, T.L.: Oceania: The Geography of Australia, New Zealand and the Pacific Islands. Prentice Hall 1995
- Blij, H.J. de, Muller, P.O.: Geography. Realms, regions and concepts, Wiley, New York. 1997

6316	URBANA GEOGRAFIJA (prof. geologije i geografije)	2+0	2+0
-------------	---	------------	------------

vidi 6301

6317	PROMETNA GEOGRAFIJA (prof. geologije i geografije)	2+1	0+0
-------------	---	------------	------------

6318	PROMETNA GEOGRAFIJA (prof. geografije i povijesti)	2+0	0+0
-------------	---	------------	------------

vidi 6305

6319	INDUSTRIJSKA GEOGRAFIJA (prof. geologije i geografije)	0+0	2+1
-------------	---	------------	------------

6320	INDUSTRIJSKA GEOGRAFIJA (prof. geografije i povijesti)	0+0	2+0
-------------	---	------------	------------

vidi 6307

6321	TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (III. godina)	120 sati/god.	
-------------	---	----------------------	--

(prof. geografije i povijesti)

6322	TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (III. godina)	60 sati/god.	
-------------	---	---------------------	--

(prof. geologije i geografije)

vidi 6313

6323	SEMINAR IZ RURALNE GEOGRAFIJE (profesor geografije)	0+0	0+2
-------------	--	------------	------------

6324	SEMINAR IZ RURALNE GEOGRAFIJE (prof. geografije i povijesti, prof. geologije i geografije)	0+0	0+1
-------------	---	------------	------------

Cilj seminara je proširenja i produbljenja obrada pojedinih dijelova sadržaja predmeta samostalnim radom studenata, odnosno njihovo uvođenje u metodologiju rada iz ruralne geografije. Sadržaji: ruralnogeografska dokumentacija, katastar, komasacija, aronacija, primjeri analize iz Ruralne geogr primjeri izrade grafičkih priloga iz Ruralne geografije.

- Butler, R., Hall, M.C., Jenkins, J.: Tourism and Recreation in Rural Areas, John Wiley & Sons., Chichester 1998
- Cloke, P., Little, J.: Contested countryside cultures - otherness, marginalisation and rurality, Routledge, London. 1997
- Flowerdew, R., Martin, D.: Methods in Human Geography, A guide for students doing a research project. 1997
- Ilbery, B.: The Geography of Rural Change. Addison Wesley Longman Limited, Harlow. 1998
- Robinson, Guy M.: Conflict and change in countryside: rural society, economy and planning in the development world, John Wiley & Sons, Chichester

1990

6325	ZEMLJE U RAZVOJU	2+0	0+0
------	------------------	-----	-----

6377	SEMINAR IZ PROMETNE GEOGRAFIJE (prof. geol. i geogr.)	0+1	0+0
------	---	-----	-----

vidi 6306

6401	TURISTIČKA GEOGRAFIJA (prof. geografije)	2+0	2+0
------	--	-----	-----

Pojam turizma i rekreacije: suvremeni turizam, njegove funkcije i faktori te njegov prostorni aspekt: regionalni pregled turizma u svijetu: europska turistička područja, posebno Mediteran i Alpe: Hrvatski turizam, njegovi atraktivni sadržaji i materijalna baza: hrvatska turistička područja, jadransko, planinsko-panonsko.

- I. Blažević, Z. Pepeonik: Turistička geografija, Školska knjiga, Zagreb 1995.
- Z. Marković, S. Marković: Osnove turizma, Školska knjiga, Zagreb 1984.
- I. Blažević: Turistička geografija Hrvatske, Opatija 1994.
- H. Robinson: A Geography of Tourism, Mc Donald & Evans Ltd., Plymouth 1979.

6402	SEMINAR IZ TURISTIČKE GEOGRAFIJE	0+1	0+1
------	----------------------------------	-----	-----

Na osnovi literature i statističkih pokazatelja izrađuju se seminarski radovi. Prednost je dana turističko-geografskim značajkama Hrvatske. Obraduju atraktivni prirodno-geografski i društveno-geografski turistički činitelji, turističke regije i turizam gradova. Posebna pozornost posvećuje se pravilnom korištenju podataka i citiranju literature i izvora.

- I. Blažević, Z. Pepeonik: Turistička geografija, Školska knjiga, Zagreb 1995.
- Z. Marković, S. Marković: Osnove turizma, Školska knjiga, Zagreb 1984.
- I. Blažević: Turistička geografija Hrvatske, Opatija 1994.
- H. Robinson: A Geography of Tourism, Mc Donald & Evans Ltd., Plymouth 1979.

6403	TEORIJA GEOGRAFIJE	2+0	0+0
------	--------------------	-----	-----

Uvod. Geografija kao znanstvena disciplina. Geografija u sustavu znanstvenih disciplina. Pojava i razvoj geografske misli do 19. stoljeća. Razvoj mod geografije (1800-1950). Metodološki sustav geografije. Opća i posebna (regionalna geografija). Dualizam u geografiji. Determinizam i posibilizam. Idiografski i nomotetički pristupi. Struktura i razvoj opće geografije. Fizička geografija. Antropogeografija (socijalna geografija). Regionalna geografija. Horologizam u geografiji. Geografija kao Landschaftskunde. Pojava i razvoj "nove geografije". Objekt "nove geografije". Prostorni koncept. Prostorni sistemi. Kvantitativna geografija. Razvoj i primjena metoda u "novoj geografiji". Behaviorizam u geografiji. Ekološki pristupi u geografiji. Geoekologija Geosistemi. Koncept ekosistema. Ekološki pristupi u konceptu geografije. Položaj i razvoj fizičke geografije u okviru "nove geografije". Humanistički strukturalistički pristupi u geografiji. Idealizam, fenomenologija, egzistencijalizam. Primjena i značenje strukturalizma. Primjenjena geografija. Razvo Karakteristični pristupi. Normativne metateorije. Geografija u školi. Ciljevi i zadatci. Konceptije "školske" geografije. Nove sinteze. Sistemi (prostorni ekološki) kao ključ sinteze (integracije) u geografiji. "Nova" regionalna geografija.

6404	UVOD U PROSTORNO PLANIRANJE	0+0	2+0
------	-----------------------------	-----	-----

Planiranje - pojam. Ekonomsko, socijalno, fizičko (prostorno) planiranje. Razina planiranja. Pojava i razvoj planiranja. Novi sustav planiranja u Hrvatskoj. Regionalno planiranje. Pojava i razvoj regionalnog planiranja. Nejednaki regionalni razvoj kao doktrina planiranja. Uzroci nejednakog regionalnog razvoja. Teorija polariziranog razvoja. Primjena teorije polarizacije u regionalnom planiranju. Proces planiranja. Konceptije planske politike. Sredstva i instrumenti planske politike. Prostorni planovi. Planerski timovi.

Regionalna analiza. Analiza prirodne osnove i prirodnih resursa. Analiza naseljenosti, stanovništva i funkcionalne (centralnomjesne) organizacije. Analiza prostornih procesa. Sintezne i sugestije. Lokalno planiranje. Pojava i razvoj urbanog planiranja. Glavni pravci urbanog planiranja. Mjere planske politike. Urbanistički planovi. Proces planiranja. Grad kao ekosistem. Razvoj i uređenje gradskih aglomeracija. Ruralno planiranje. Ruralno (seosko) na i ruralni prostor. Ruralni pejzaž. Uređenje seoskog prostora. Uređenje seoskih naselja. Revitalizacija. Zaštita ruralnog naslijeđa. Zaštita prirodnih resursa ruralnim područjima.

- Albers et al: Grundriss der Stadtplanung, 1983.
- Friedmann J., Weaver C., Territory and Function. The Evolution of Regional Planning, 1979.
- Vrišer I., Regionalno planiranje, 1978.
- Vresk M., Grad u regionalnom i prostornom planiranju, 1990.

6405	GEOEKOLOGIJA	0+0	2+0
------	--------------	-----	-----

Uvodne napomene - što je geoekologija (ekologija krajolika), što je geo(eko)sustav, krajolik - prostranost i položaj. Teorijski i metodološki trendovi u geoekologiji - geoekološko istraživanje ekosustava i njihovih prostornih odnosa; principi i metode prikupljanja i obrade podataka; teorijski temelji geoekološkog planiranja i gospodarenja prostorom. Primjena geoekoloških pristupa i metoda - ekološka stabilnost i bioraznolikost; primjeri primjene raznim sektorima društvenih djelatnosti i različitim tipovima krajolika; interdisciplinarnost i značaj geografije u geoekologiji.

- Bognar, A.: Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa, Geografski glasnik br. 52, Zagreb 11
- Gams, I.: Osnove pokrajinske ekologije, Univ. E. Kardelja, Oddelek za geografiju, Ljubljana 1986
- Goudi, A.: The Nature of Environment, Oxford, 1984
- Forman, R.T.T. i Gordon, M.: Landscape Ecology, John Wiley & Sons, New York, 1987
- Bognar, A. i Saletto Janković, M.: Geoekološki pristupi u gospodarenju prostorom (okolišem, krajolikom), Ekološke monografije 8., Varaždin. 1991

6406	SEMINAR IZ GEOEKOLOGIJE	0+0	0+1
------	-------------------------	-----	-----

Vježbe iz Geoekologije temelje se na analizi, razradi i usporedbi podataka o ekologiji pejzaža, sa ciljem identifikacije ekološki optimalne pejzažne strukture stvaranja baze ekoloških podataka bitnih u prostornom planiranju. Analitički dio vježbi obuhvaća primjenu metoda uglavnom kvantitativne prirode u svrhu analize ekoloških podataka o pejzažu (reljef, geološka osnova, klima, vode, tla, biljni i životinjski svijet, socioekonomske prilike itd.). Zatim slijedi interpretacija i pejzažno-ekološka sinteza u svrhu izdvajanja pejzažno-ekoloških tipova i ekoregija, te geoekološka optimizacija korištenja pejzaža. Uslijed kompleksnosti navedene metodologije, težište rada sa studentima je na usvajanju određenog broja metoda bitnih u geoekološkoj analizi, te na ukazivanju na mogućnosti i sva ograničenja geoekoloških podataka, njihove sinteze i vrednovanja.

- Chapman, J. L., Reiss, M. J.: Ecology: Principles and Applications, Cambridge University Press, Cambridge 1990
- Gams, I.: Osnove pokrajinske ekologije, Filozofska fakulteta Univerze E. Kardelja u Ljubljani, Oddelek za geografiju, Ljubljana, 1974
- Mitchell, C.: Terrain evaluation, Longman scientific & technical, Essex, 1991
- Ružička M., Miklos L.: Basis Premises and Methods in Landscape Ecological Planning and Optimisation, Changing Landscapes: an Ecological Perspective, Springer Verlag, New York. 1990

6407	GEOGRAFIJA JUGOISTOČNE EUROPE (prof. geografije, prof. geografije i povijesti, prof. geologije i geografije)	0+0	2+0
------	--	-----	-----

Prostorni pojam Jugoistočne Europe, Balkana i Balkanskog polotoka. Osnove regionalne izdvojenosti. Jugoistočna Europa i europski procesi. Značaj geografskog položaja. Geoprostorna struktura (prirodno-geografska i društveno-geografska obilježja). Aktualna geografska problematika pojedinih država Jugoistočne Europe (funkcionalna organizacija, socijalno-geografski procesi, razvojni problemi).

- Atlas Europe, urednik M. Klemenčić, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb, 1997.
- De Blij, H. J., Muller, P. O.: Geography: realms, regions and concepts, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1997
- Rogić, V.: Regionalna geografija Jugoslavije, Školska knjiga, Zagreb, 1990
- Europa Regional, Institut für Länderkunde, Leipzig, 1993.-1999.

6408	GEOGRAFIJA HRVATSKE (prof. geografije, prof. geologije i geografije)	2+0	2+0
-------------	---	------------	------------

Republika Hrvatska - veličina, granice, položaj, razvoj državnosti. Stanovništvo Hrvatske. Prirodna osnova kao faktor naseljavanja i organizacije života. Razvoj naseljenosti i organizacije života hrvatskih pokrajina. Industrijalizacija, deagrarizacija i urbanizacija. Polarizirani razvoj u uvjetima industrijalizacije. Nejednaki regionalni razvoj. Problemska područja. Granični krajevi. Urbani i prometni sistemi. Hrvatska i globalni svijet.

- Grupa autora: Geografija Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1974/75.
- Znanstveni i stručni radovi tiskani u časopisima Acta Geographica Croatica (Radovi), Geografski glasnik i Geografski horizont.

6409	AZIJA (prof. geografije)	2+0	2+0
-------------	---------------------------------	------------	------------

Azija, kontinent superlativa (površine, reljefa, stanovništva, baštine, suvremenih trendova). Središnja, Jugozapadna, Južna i Istočna Azija. Regionalni sličnosti i različitosti. Primjeri zemalja, od Bliskog do Dalekog istoka.

- M. Friganović: Regionalna geografija III, skripta, Zagreb, 1970.
- M. Friganović: NR Kina, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
- M. Friganović: Azijsko Sredozemlje, Školska knjiga, Zagreb, 1980.
- P. Novosel-Žic: Indija, Školska knjiga, Zagreb, 1970.
- M. Friganović: Japan, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

6410	ANGLOAMERIKA	2+0	0+0
-------------	---------------------	------------	------------

Pojam; otkriće i naseljavanje; uloga u svijetu i povezanost sa svijetom jednog od najrazvijenijeg dijela svijeta; prirodni i društveni uvjeti razvoja; prika regijama - Nova Engleska, New York, Atlantska obalna ravnica, Apalači, Srednji zapad, Jug, Visoki ravnjaci, Stjenjak, Međuplaninski ravnjaci i zaval Sjeverozapad, Kalifornija, Alaska i Hawai; suvremeni problemi.

- M. Brazda: SAD, Geografska biblioteka "Širom svijeta", Školska knjiga, Zagreb, 1981.
- A. Wright: United States and Canada, New York, 1976.
- S. Birdsall, J. Florin: Regional Landscapes of the United States & Canada, J. Wiley & Sons, NY 1985

6411	GEOGRAFIJA MORA (prof. geografije)	2+0	2+0
-------------	---	------------	------------

Uključivanje mora (oceana) u razvojne tokove ljudskog društva. Povijest istraživanja mora. Geografija mora u sklopu znanosti o moru. Podrijetlo mo. Geografska raspodjela kopna i mora na Zemlji. Promjene razine mora. Reljef dna mora, kontinetski rub, dubokomorske ravni i bazeni, dubokomorski uzvisine, dubokomorski jarci. Geografska i dubinska raspodjela temperature mora, kemijski sastav mora, geografska i dubinska raspodjela slanosti i odnos temperature, slanosti i gustoće mora. Atmosfersko-oceanska interakcija, oceani i klimatske promjene, oceanske klimatske regije, led u moru. Dinamika mora, horizontalna cirkulacija, vertikalna cirkulacija, cirkulacija u oceanima, ENSO, cirkulacija u rubnim morima. Valovi. Morske mijene. Prirodogeografske značajke obala, tipovi obala, estuariji, delte. Život u moru, kruženje tvari i energije u moru, rasprostranjenost života u moru, raspo fotosintetičke primarne produkcije u moru. Obale kao gospodarski, turistički i životni prostor. Međunarodne pravne odredbe o moru, granice i interes zone. Ribarstvo i marikultura, mogućnosti i ograničenja. Eksploatacija nafte, zemnog plina i drugih ruda iz podmorja. More - izvor energije. Litoraliza Pomorstvo, svjetske luke, pomorska trgovina. Vojnostrateška uporaba mora. Onečišćenje mora, onečišćenja naftom, ostali polutanti. Turizam i more. Plansko upravljanje morem, obalom i priobaljem. Geografska regija hrvatskog Jadrana.

- Ridanović, J.: Hidrogeografija. II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 1993
- Ridanović, J.: Geografija mora. Hrvatski zemljopis, Bibliotheca Geographica Croatica, Zagreb, 2002
- Thurman, H. V. i Burton, E. A.: Introductory oceanography. 9th edition. Prentice Hall, New Jersey, 2001
- Kelletat, D.: Physische Geographie der Meere und Küsten. 2. Auflage. Teubner Studienbücher Geographie, Stuttgart, 1999
- Gierloff-Emden, H. G.: Geographie des Meeres Ozeane und Küsten. Walter de Gruyter, Berlin - New York, u dva sveska: 1, 2, 1980
- Stražičić, N.: Pomorska geografija svijeta. III. izmij. i dop. izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 1996
- Stražičić, N.: Pomorska geografija Jugoslavije. Školska knjiga, Zagreb, 1989
- Bonačić, D.: Osnove oceanografije. Školska knjiga, 1987
- Požar-Domac, A.: O biologiji mora. Hrvatsko ekološko društvo, Mala ekološka biblioteka, Zagreb, 1988

6412	SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE GEOGRAFIJE	0+3	0+3
-------------	---	------------	------------

Hospitacije. Rukovanje nastavnim sredstvima i pomagalicama. Izrade priprema za nastavu. Upoznavanje s pedagoškom dokumentacijom. Sudjelovanje radu razrednih i učiteljskih vijeća. Javna predavanja - probna i ogledna u osnovnoj i srednjoj školi. Časopisi, atlas, udžbenici i priručnici.

6413	DIPLOMSKI RAD	0+4	0+4
-------------	----------------------	------------	------------

Prikupljanje, obrada i prezentiranje gradiva skupljenog za diplomski rad te, primjenom geografskih metoda, osposobljavanje studenata za samostalan stručni i znanstveni rad.

6414	TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (prof. geografije, prof. geografije i povijesti, IV. godina)	120 sati/god.
-------------	--	----------------------

Terenska nastava povezana je s programom predmeta četvrte godine studija te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikumata u razli predjelima.

6415	LATINSKA AMERIKA	0+0	2+0
-------------	-------------------------	------------	------------

Geografski položaj i geografska struktura. Prostorne (administrativno - političke) jedinice. Društveno-gospodarske značajke. Specifičnosti tropskog i Glavne značajke vantrojskih krajeva. Brazil - Argentina; Meksiko - Kuba - Panama. Latinska Amerika i suvremeni svijet.

- Ridanović, J.: Brazil, Širom svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1980
- Pleše, B.: Meksiko, Širom svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1970
- Stražičić, N.: Pomorska geografija svijeta. III. izmijenjeno i dop. izdanje, Školska knjiga, 1996
- Der Fischer Weltatlas, Frankfurt am Main, 1998

6416	AFRIKA	0+0	2+0
-------------	---------------	------------	------------

Prirodna i društvena obilježja kontinenta i posebnosti pojedinih regionalnih cjelina. Teritorijalno politička podjela i prirodna i društvena obilježja pojed zemalja. Afrika u svjetskim razmjerima: gospodarstva, društveno-politička zbivanja. Tropsko-subtropska obilježja kontinenta te raspored i struktura stanovništva. Političko-teritorijalna podjela kao odraz kolonijalizma. Suvremeni društveno-ekonomski problemi i procesi.

- I. Crkvenčić: Afrika - regionalna geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1988.
- A. Manshard: A Tropical Agriculture, NY, 1981.
- A. Hazlewood: Africal Integration and Disintegration, London - New York - Toronto, 1977.
- B. Davidson, Afrika u povijesti, Zagreb 1984.

6417	TURISTIČKA GEOGRAFIJA (prof. geografije i povijesti, prof. geologije i geografije)	1+0	1+0
vidi 6401			
6419	GEOGRAFIJA HRVATSKE (prof. geografije i povijesti)	2+1	2+1
vidi 6408			
6420	AZIJA (prof. geografije i povijesti, prof. geologije i geografije)	2+0	0+0
vidi 6409			
6421	GEOGRAFIJA MORA (prof. geografije i povijesti)	1+0	1+0
6422	GEOGRAFIJA MORA (prof. geologije i geografije)	1+1	1+1
vidi 6411			
6424	TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (prof. geologije i geografije, IV. godina)	90 sati/god.	

vidi 6414

6425	KULturna GEOGRAFIJA	0+0	2+0
------	----------------------------	-----	-----

6488	SEMINAR IZ GEOGRAFIJE HRVATSKE (prof. geogr. i povijesti)	0+1	0+1
------	--	-----	-----

Na Seminaru iz Geografije Hrvatske obrađuju se, na bazi postojeće literature, slijedeće kompleksne teme: Regionalizacija Hrvatske. Nodalno-funkcionalna organizacija Hrvatske. Makroregionalni centri i njihovo značenje.

6489	SEMINAR IZ GEOGRAFIJE HRVATSKE (prof. geografije, prof. geologije i geografije)	0+2	0+2
------	---	-----	-----

Na Seminaru iz Geografije Hrvatske obrađuju se, na bazi postojeće literature, slijedeće kompleksne teme: Regionalizacija Hrvatske. Nodalno-funkcionalna organizacija Hrvatske. Makroregionalni centri i njihovo značenje.

7001	DINAMIČKA METEOROLOGIJA 1, 2	2+1	2+1
------	-------------------------------------	-----	-----

Opća saznanja o planeti i atmosferi. Čest zrak. Razni tipovi procesa u atmosferi. Politrope. Termodinamika suhog zraka. Termodinamika vodene supst i vlažnog zraka. Hidrostatička ravnoteža i Boussinesqova aproksimacija. Vertikalne ćelije. Analiza dimenzija procesa u atmosferi. Izobarni, sferni i prilo koordinatni sustav. Jednadžbe tendencije tlaka. Trajektorije i strujnice. Geostrofička i gradijentska ravnoteža. Razni oblici neakceleriranog gibanja. Bjerknesov cirkulacioni teorem. Barotropnost, baroklinost, solenoidi. Jednadžba vrtložnosti. Očuvanje apsolutne vrtložnosti. Plitki fluid. Potencijalna vrtložnost. Zavjetrinska ciklogeneza. Jednadžba divergencije. Helmholtzov teorem. Jednadžba ravnoteže. Rossbyjevi valovi u geostrofičkoj i kvazigeostrofičkoj atmosferi. Kvazigeostrofička jednadžba vrtložnosti. Rossbyjev radius deformacije. Osnovna saznanja o općoj cirkulaciji atmosfere. Prosječna troćelijska struktura. Zonalni indeks. Laboratorijski pokusi.

- Holton, J.R.: An Introduction to Dynamic Meteorology, Academic Press Inc., San Diego 1992.
- Bluestein, H.B.: Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes, Vol. I: Principles of Kinematics and Dynamics, Oxford University Press, New York 1
- Gelo, B.: Opća i prometna meteorologija, Školska knjiga, Zagreb 1992.

7002	DINAMIČKA METEOROLOGIJA 3, 4	3+2	3+2
------	-------------------------------------	-----	-----

Divergencija u prirodnom koordinatnom sustavu. Vertikalna struktura makroporemećaja. Proučavanje gibanja u atmosferi pomoću sustava izvedenih jednadžbi. Barotropni i baroklini dinamički modeli atmosfere. Hidrodinamika nestabilnosti atmosferskih makroprocesa. Očuvanje opće cirkulacije atmosfere (Palm-Eliassenov tok). Energijska ravnoteža opće cirkulacije atmosfere. Očuvanje kinetičke energije i entropije. Osnovna saznanja o mezoskalnim procesima. Interni težinski valovi i planinski valovi. Granični sloj atmosfere (podjela, karakteristike i teorijski prikaz). Zakon laminarnog gibanja. Turbulentne zračne struje (karakteristike i teorijski prikazi). Primjena spektralne analize u proučavanju turbulencije. Kinetička energija turbulencije i hipoteze Kolmogorova. Jednadžba kinetičke energije turbulencije i turbulentnih tokova (Reynoldsove napetosti). Teorija sličnosti. Modeli atmosferskog granično sloja različitog reda zatvaranja. Transport i difuzija primjesa u atmosferi.

- Holton, J.R.: An Introduction to Dynamic Meteorology, Academic Press, San Diego 1992.
- Panofsky, H.A., J.A. Dutton: Atmospheric Turbulence, Wiley, New York 1984.
- Pasquill, F., F.B. Smith: Atmospheric Diffusion, Chichester-Ellis Horwood, New York 1983.
- Stull, R.B.: An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Kluwer, Dordrecht 1988.

7003	SEMINAR IZ DINAMIČKE METEOROLOGIJE	1+0	1+0
------	---	-----	-----

Seminar se sastoji iz samostalne obrade određene teme iz područja dinamičke meteorologije. Student iznosi razradu problema, rezultate obrade i dobivene zaključke (jedan referat semestralno). U razgovoru s nastavnikom i polaznicima seminara produbljuje se znanje stečeno na predavanjima vježbama. Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

7005	SEMINAR IZ KLIMATOLOGIJE	1+0	1+0
------	---------------------------------	-----	-----

Seminar se sastoji iz samostalne obrade određene teme iz područja klimatologije. Student iznosi razradu problema, rezultate obrade i dobivene zaključke (jedan referat semestralno). U razgovoru s nastavnikom i polaznicima seminara produbljuje se znanje stečeno na predavanjima i vježbama. Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

7006	SINOPTIČKA METEOROLOGIJA	2+2	2+2
------	---------------------------------	-----	-----

Globalni motriteljski sustav. Kontrola meteoroloških informacija. Analitički materijali s posebnim osvrtom na kartografske projekcije. Atmosferski sustav zračne mase, fronte i barički sustavi (ciklone i anticiklone), uključujući ciklogenezu i frontogenezu. Barički sustavi u okviru opće atmosferske cirkulacije. Subjektivne metode prognoze vremena: metoda tendencije i teorije razvoja. Objektivne metode: deterministički i statistički (empirički) pristup. Deterministički pristup uključuje: razmatranje hidrodinamičkih jednadžbi u različitim koordinatnim sustavima, metode njihove numeričke integracije (konačnih razlika, spektralna i metoda konačnih elemenata), filtriranje numeričke nestabilnosti (nisko propusni i vrpčasti filter), definiranje graničnih i početnih (inicijalizacija) uvjeta, barotropni model za ograničeno područje na stožastoj projekciji, hemisferski šestoslojni prognostički model s primitivnim jednadžbama, spektralni globalni model Europskog centra za srednjoročnu prognozu vremena. Nedeterministički pristup obuhvaća: regresijsku i me analogiju. Kraći osvrt na interpretaciju prognostičkih polja kako subjektivnim tako i objektivnim metodama (statistika rezultata modela i mezomodeli). Prognoze za posebne namjene. Verifikacija prognoza. Program vježbi: Izrada algoritama i računalnih programa u programskom jeziku FORTRAN uključujući jednostavne grafičke prikaze rezultata. Progr

- pokrivaju područja: motrenja i kontrole podataka, objektivne analize kao i numerički barotropni model u stožastoj projekciji.
- Bluestein, H.B.: Synoptic-dynamic meteorology in midlatitudes (Vol. I, II), Oxford University Press, New York 1992.
 - Daley, R.: Atmospheric data analysis, Cambridge University Press, Cambridge 1991.
 - Haltiner, G.J: Numerical weather prediction, Wiley, New York 1971.
 - Kurz, M.: Synoptic meteorology, Deutscher Wetterdienst, Offenbach 1998.
 - Pettersen, S.: Weather analysis and forecasting (Vol. I, II), McGraw-Hill, New York 1956.
 - Radinović, Đ.: Prognoza vremena, Univerzitet u Beogradu, Beograd 1979.

7007	SEMINAR IZ SINOPTIČKE METEOROLOGIJE	1+0	1+0
-------------	--	------------	------------

Seminar se sastoji iz samostalne obrade određene teme iz područja sinoptičke meteorologije. Student iznosi razradu problema, rezultate obrade i dobivene zaključke (jedan referat semestralno). U razgovoru s nastavnikom i polaznicima seminarra produbljuje se znanje stečeno na predavanjima vježbama. Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

7008	FIZIČKA METEOROLOGIJA 1, 2	2+1	2+1
-------------	-----------------------------------	------------	------------

Procesi zračenja Sunca i Zemlje. Energetska bilanca. Ekstinkcija zračenja u atmosferi. Mjerenje svih komponenti zračenja. Optičke pojave. Akustičke pojave. Fizika oblaka i oborina. Umjetna modifikacija vremena.

- Coulson, K.L.: Solar and Terrestrial Radiation, Academic Press, New York 1975.
- Mason, B.J.: The Physics of Clouds, Clarendon Press, Oxford 1971.
- Selby M.L.: Fundamentals in Atmospheric Physics. Academic Press 1996.

7010	ODABRANA POGLAVLJA METEOROLOGIJE	1+0	1+0
-------------	---	------------	------------

Fizika planeta i planetarnih atmosfera. Opća građa tijela planetarnog sustava. Kemijski sastav, visinska razdioba atmosfere i fizički procesi. Magnetosfera Sunca. Metode istraživanja.

- Chamberlain, J.W., D.M. Hunten: Theory of Planetary Atmospheres, Academic Press, New York 1986.
- Vujnović V.: Astronomija I/II. Školska knjiga 1992/1993.

7011	METEOROLOŠKA MJERENJA	2+2	0+0
-------------	------------------------------	------------	------------

Instrumentalna prizemna i aerološka mjerenja temperature, tlaka, vlažnosti, oborina, vjetrova, kratkovalnog i dugovalnog Sunčevog zračenja. Vizualna opažanja naoblake, jačine vjetrova, meteoroloških pojava. Daljinska i satelitska mjerenja. Meteorološki simboli.

- Houhghton, D.D. (ur.): Handbook of applied meteorology, Wiley, New York 1985.
- Ludlum D.M.: National Audubon Society: Field Guide to North American Weather, Chantideer Press Inc. N.Y. 1997.
- Neukamp, E.: Oblaki in vreme. Mladinska knjiga, 1988.

7012	METEOROLOŠKI PRAKTIKUM 1	0+0	1+3
-------------	---------------------------------	------------	------------

Stjecanje znanja o funkcioniranju mreže meteoroloških postaja te djelovanju i ulozi Svjetske meteorološke organizacije. Svladavanje tehnike pripreme meteoroloških izvještaja za potrebe vremenske prognoze i sastavljanja vremenskih izvještaja.

- Priručnici Svjetske meteorološke organizacije, materijali za obradu i meteorološki podaci za odabranu vremensku situaciju.

7013	METEOROLOŠKI PRAKTIKUM 2, 3	1+2	1+2
-------------	------------------------------------	------------	------------

Praktični aspekti rada prognostičke službe. Vrste sinoptičkog materijala. Osnovna načela analize vremenskih karata. Analiza prizemne sinoptičke karte prema proceduri T. Bergerona i G. Swobode. Analiza visinskih sinoptičkih karata. Analiza vertikalnih presjeka. Subjektivne interpretacije meteoroloških polja i elemenata. Izrada kratkoročnih prognoza. Nazivlje u vremenskim izvješćima. Sastavljanje vremenskih izvješća. Operativni atmosferski prognosni modeli različitih razmjera. Vrste prognostičkih podloga. Diseminacijski kodovi. Dinamička i statistička adaptacija. Oblici postprocesne obrade prognostičkih podataka. Vizualizacija. Objektivna dijagnoza i interpretacija vremenskih i prostornih vertikalnih presjeka atmosfere uz primjenu dijagnostičkih modela HRID visoke razlučne moći u izentropskom koordinatnom sustavu. Vertikalni profili i meteogrami osnovnih i izvedenih termodinamičkih parametara te parametara stabilnosti atmosfere. Osnove interpretacije satelitskih i radarskih slika u prognostičke i dijagnostičke svrhe (nowcasting).

Program vježbi: Kompletna analiza jedne prizemne sinoptičke karte sukladno preporučenoj proceduri (školski primjer). Djelomična analiza jedne aktu vremenske karte. Analiza visinskih sinoptičkih karata AT 850 hPa, AT 700 hPa i AT 500 hPa. Analiza jednog vremenskog vertikalnog presjeka za Zač Sastavljanje vremenskih izvješća na primjerima aktualnih situacija. Primjeri dekodiranja prognostičkih proizvoda. Primjena softverskih alata na računaru za postprocesnu obradu i vizualizaciju prognostičkih podataka, te manipulaciju satelitskim i radarskim slikama oblaka.

- Glasnović, D., Čačić, I., N. Strelec: Methodology and application of High Resolution Isentropic Diagnostic Model (HRID), sterreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik, Wien, Vol. 10, 109-136, 1994.
- Glasnović, D., Strelec, N., Č. Branković: Objektivna dijagnoza i prognoza pojave obilnog snijega sredinom studenog 1993. godine u Hrvatskoj, Izv. meteor. i hidrol. prilike u Hrvat., 17, 21-45, 1994.
- Kurz, M.: Synoptic meteorology, Deutscher Wetterdienst, Offenbach 1998.
- Nenadić, Ž., Čačić, I., M. Sijerković: Vremenska prognoza danas. Govor 1, 9-24, 1994.
- Sijerković, M., B. Gelo: Meteorološko nazivlje u vremenskim prognozama u elektronskim javnim glasilima, Govor 2, 14-42, 1994.
- WMO: Guide to WMO binary code forms, WMO TD-No 611, Geneva 1994.
- WMO: Guide to public weather services practices, WMO-No 834, Geneva 1996.
- Zwatz-Meise, V.: Contributions to satellite and radar meteorology in Central Europe, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Heft 10, W 1994.

7014	GEOFIZIČKI SEMINAR	1+0	1+0
-------------	---------------------------	------------	------------

Iznošenje rezultata svojih ili tuđih istraživanja, upućivanje u načine predočavanja rezultata i stvaranje zaključaka, savladavanje tehnike držanja predavanja. Sudjelovanje u raspravama i izlaganjima svojih kolega, nastavnika i stranih znanstvenika. Studenti iznose i svoje prikaze određenih tema (diplomski radovi).

7015	TEORIJA ELASTIČNOSTI S PRIMJENOM U GEOFIZICI	2+1	2+1
-------------	---	------------	------------

Osnove teorije elastičnosti. Analiza napetosti i deformacije. Lameove jednadžbe. Potencijali pomaka. Helmholtzov i Lameov teorem. Kirchoffovo integralno rješenje valne jednadžbe.

- Aki, K., P.G. Richards: Quantitative Seismology, 2nd Ed., Univ. Science Books, Sausalito, Calif. 2002.
- Bath, M.: Mathematical Aspects of Seismology, Elsevier, Amsterdam 1968.
- Love, A.E.H.: A Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity, Dover Publications, New York 1944.
- Müller, G.: Theorie der elastischen Wellen, Univ. Frankfurt, Frankfurt 1986.

7016	STATISTIČKE METODE U GEOFIZICI	2+1	2+1
-------------	---------------------------------------	------------	------------

Deskriptivna statistika. Diskretne, kontinuirane i vektorske varijable. Združene i uvjetne vjerojatnosti. Statistike za opis razdiobe čestina. Teoretske razdiobe za kontinuirane varijable. Metode procjene parametara. Intervalne procjene parametara. Testiranje hipoteza. Neparametarski testovi. Međuzavisnost slučajnih varijabli. Bivarijatna normalna razdioba. Višestruka regresija. Osnovi analize vremenskih nizova. Ispitivanje homogeniteta podataka. Fourierov red. Fourierov integral i transformacija. Funkcija autokorelacije i spektar gustoće energije. Diracova funkcija. Digitalno filtriranje

Teorem o uzorkovanju.

- Bath, M.: Spectral Analysis in Geophysics, Elsevier, Amsterdam 1974.
- Bracewell, R.N.: The Fourier Transform and its Application, McGraw-Hill, New York 1986.
- Papoulis, A.: The Fourier Integral and its Applications, McGraw-Hill, New York 1962.
- Penzar, B., B. Makjanić: Osnovna statistička obrada podataka u klimatologiji, Sveučilište u Zagrebu 1978.
- Wilks, D.S.: Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Academic Press, New York 1995.

7017	FIZIČKA OCEANOGRAFIJA 1, 2	2+1	2+1
------	-----------------------------------	-----	-----

Predmet istraživanja i metodologija. Mjerni instrumenti. Polazne jednačbe. Svojstva mora. Salinitet, temperatura, tlak, gustoća, vodene mase. Gibaj moru. Kvazistacionarno strujanje, slobodne oscilacije (valovi u dubokoj i plitkoj vodi, gravitacijsko-inercijalni i Rossbyjevi valovi), prisilne oscilacije (mora doba, djelovanje atmosfere na more, termohalini efekti). Obrada i analiza temperaturnih i salinitetnih podataka te strujomjernih, valomjernih i mareografskih registracija za područje Jadrana.

- Bowden, K.F.: Physical Oceanography of Coastal Waters, Ellis Horwood, Chichester 1983.
- McLellan, H.J.: Elements of Physical Oceanography, Pergamon Press, Oxford 1965.
- Pickard, G.L.: Descriptive Physical Oceanography, Pergamon Press, Oxford 1979.
- Pond, S., G.L. Pickard: Introductory Dynamic Oceanography, Pergamon Press, Oxford 1983.
- Proudman, J.: Dynamic Oceanography, Methuen, London 1953.

7018	SEMINAR IZ FIZIČKE OCEANOGRAFIJE	1+0	1+0
------	---	-----	-----

Seminar se sastoji iz samostalne obrade određene teme iz područja fizičke oceanografije. Student iznosi razradu problema, rezultate obrade i dobiv zaključke (jedan referat semestralno). U razgovoru s nastavnikom i polaznicima seminara produbljuje se znanje stečeno na predavanjima i vježbama. Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

7019	SEIZMOLOGIJA 1	2+2	2+2
------	-----------------------	-----	-----

Klasifikacija, uzroci i geografska razdioba potresa. Seizmičnost Zemlje. Upoznavanje sa strukturom Zemlje. Makroseizmika: ljestvice intenziteta potresa, izoseiste, interpretacija makroseizmičkih karata. Valna gibanja i valna jednačba. Prostorni valovi potresa. Koefficienti refleksije i refrakcije. Mohorovičićev diskontinuitet. Jednačba staze vala. Analiza seizmograma. Wiechert-Herglotzov teorem. Površinski valovi potresa. Disperzija površinskih valova. Fazna i grupna brzina površinskih valova potresa. Pomak čestica sredstva pri prolazu površinskih valova.

- Aki, K., P.G. Richards: Quantitative Seismology, 2nd Ed., University Science Books, Sausalito, California 2002.
- Menahem, A. Ben, S.J. Singh: Seismic Waves and Sources, Springer-Verlag, New York 1981.
- Kulhanek, O.: Anatomy of Seismograms, Developments in Solid Earth Geophysics, Vol.18, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam 1990.
- Lay, T., T.C. Wallace: Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego 1995.
- Shearer, P. M.: Introduction to Seismology, University Press, Cambridge 1999.
- Udias, A.: Principles of Seismology, University Press, Cambridge 1999.

7020	SEIZMOLOGIJA 2	2+1	2+1
------	-----------------------	-----	-----

Površinski valovi potresa. Rayleighova jednačba. Rasprostiranje i disperzija površinskih valova potresa u vertikalno heterogenom sredstvu (Thomson-Haskellova metoda i metoda matrice rasprostiranja). Računanje disperzije površinskih valova potresa. Rasprostiranje površinskih valova u lateralno heterogenom sredstvu. Raspršenje i atenuacija prostornih valova potresa. Koda valovi. Slobodne oscilacije Zemlje.

- Aki, K., P.G. Richards: Quantitative Seismology, 2nd Ed., University Science Books, Sausalito, California 2002.
- Ben Menahem, A., S.J. Singh: Seismic Waves and Sources, Springer-Verlag, New York 1981.
- Lapwood E.R., T. Usami: Free Oscillations of the Earth, Cambridge University Press, Cambridge 1981.
- Lay, T., T.C. Wallace: Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego 1995.
- Sato, H., M. C. Fehler: Seismic Wave Propagation and Scattering in the Heterogeneous Earth, Springer Verlag, Berlin 1997.
- Stein, S. & Wysession: An introduction to Seismology, Earthquakes and Earth Structure, Blackwell Publ. 2003.

7021	SEMINAR IZ SEIZMOLOGIJE	1+0	1+0
------	--------------------------------	-----	-----

Iznose se dostignuća iz seizmologije na osnovi novije literature i radova u znanstvenim časopisima uz aktivno sudjelovanje studenata (semestralno jedan referat).

7022	FIZIKA UNUTRAŠNOSTI ZEMLJE	2+1	0+0
------	-----------------------------------	-----	-----

Inverzne metode u seizmologiji. Lanczosova dekompozicija. Gustoća Zemlje. Adams-Williamsonov postupak određivanja prostorne razdiobe gustoće. Energija prostornih i površinskih valova potresa. Magnituda potresa. Fizika seizmičkih izvora. Teorija elastičkog povratnog djelovanja. Prikaz seizmičkog izvora. Kinematika potresa promatrana na velikoj udaljenosti od izvora. Dinamika širenja pukotine. Seizmički moment.

- Aki, K., P.G. Richards: Quantitative Seismology, Theory and Methods, Vol. I, II., W.H. Freeman and Co., San Francisco 1980.
- Ben Menahem, A., B.A. Singh: Seismic Waves and Sources, Springer-Verlag, New York 1981.
- Bullen, K.E., B.A. Bolt: An Introduction to the Theory of Seismology, Cambridge University Press, Cambridge 1985.
- Tarantola, A.: Inverse Problem Theory, Methods for Data Fitting and Model Parameter Estimation, Elsevier Science Publishers, Amsterdam 1987
- Lay, T., T.C. Wallace: Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego 1995.

7023	TEŽA I OBLIK ZEMLJE	0+0	2+1
------	----------------------------	-----	-----

Elementi teorije potencijala. Normalno polje sile teže. Redukcija sile teže i anomalije. Geoid. Osnove teorije izostazije i izostatska redukcija mjerenih vrijednosti.

- Lambeck, K.: Geophysical Geodesy, Clarendon Press, Oxford 1988.
- Vaniček, P., E. Krakiwsky: Geodesy, The Concepts, Elsevier, Amsterdam 1986.
- Grušinski, N.P.: Osnovi gravimetriji, Nauka, Moskva 1983.
- Kasumović, M.: Opća i primjenjena geofizika s osnovama sferne astronomije, I dio, PMF, Zagreb 1971.

7024	MAGNETIZAM ZEMLJE	2+0	0+2
------	--------------------------	-----	-----

Geomagnetski elementi. Magnetsko polje Zemlje. Vremenske i prostorne promjene zemljinog magnetizma. Mjerenje magnetske deklinacije. Apsolutno mjerenje horizontalnog intenziteta. Osnove sferne astronomije.

- Jacobs, J.A. (ur.): Geomagnetism, Academic Press, Vol. 1, London 1987.
- Merrill, R.T. and M.W. Elhiny: The Earth's Magnetic Field, Academic Press, New York 1983.
- Kasumović, M.: Opća i primjenjena geofizika s osnovama sferne astronomije, I i III dio, PMF, Zagreb 1971.
- Rikitake T., Honkura Y.: Solid Earth Geomagnetism. Terra Scientific Publishing Company, Riedel Publishing Company. Tokyo 1985.

7025	ODABRANA POGLAVLJA GEOFIZIKE	2+2	0+0
------	-------------------------------------	-----	-----

Mehanizam pomaka u žarištu potresa. Modeli seizmičkog izvora: jednostruki i dvostruki par sila. Vrste rasjeda. Stereografske projekcije. Praktično određivanje mehanizma potresa.

- Kasahara, K.: Earthquake mechanics, Cambridge University Press 1981.
- Aki, K., P.G. Richards: Quantitative Seismology, Theory and Methods, Vol. I, II., W.H. Freeman and Co., San Francisco 1980.

- Ben Menahem, A., S.J. Singh: Seismic Waves and Sources, Springer-Verlag, New York 1981.

7026	RAČUN IZJEDNAČENJA	1+1	0+0
------	--------------------	-----	-----

Osnove teorije slučajnih pogrešaka. Gaussov zakon o vjerojatnosti pogrešaka. Ocjene točnosti direktnih opažanja (mjerjenja). Izjednačenje posredni opažanja. Jednadžbe pogrešaka i normalne jednadžbe, pogreške izjednačenih veličina.

- Feil, L.: Teorija pogrešaka i račun izjednačenja, Geodetski fakultet, Zagreb 1989.

7027	AERONOMIJA 1, 2	2+1	2+1
------	-----------------	-----	-----

Fizički procesi u višoj atmosferi: stratosferi, mezosferi i termosferi. Atomi i molekularni procesi, s posebnim osvrtom na ozonski sloj. Prijenos zrače Elektromagnetsko polje atmosfere. Ionosfera, magnetosfera i utjecaj svemira.

- Banks, P.M., G. Kocharts: Aeronomy, Academic Press, London 1980.
- Meszaros, E.: Atmospheric Chemistry, Elsevier, Amsterdam 1981.
- Salby, M.L.: Fundamentals of Atmospheric Physics. Academic Press, N.Y. 1996.

7028	GEOFIZIČKI PRAKTIKUM 1, 2	0+2	0+2
------	---------------------------	-----	-----

Lociranje epicentara potresa postupkom L. Geigera. Određivanje mehanizma pomaka u žarištu potresa. Mjerenje geomagnetskih elemenata i njihov redukcija.

7031	DIPLOMSKI RAD		
------	---------------	--	--

7032/13704	FIZIKA ZEMLJE I ATMOSFERE	2+1	0+0
------------	---------------------------	-----	-----

Osnove utvrđivanja fizikalnih parametara unutrašnjosti Zemlje: valovi potresa, teža, geomagnetsko polje. Modeli Zemlje. Fizikalni procesi u atmosferi odgovorni za stanje i pojave u zraku koji čine vrijeme: zračenje Sunca i Zemlje, grijanje zraka, pretvorba vode, oblaci i oborina, tlak i strujanje. Određivanje brzine valova potresa. Određivanje gustoće Zemlje. Određivanje geomagnetskih elemenata. Izrada zadataka u vezi s gradivom iz fizike atmosfere i upoznavanje s osnovnim instrumentima.

- Shearer, P. M.: Introduction to Seismology, University Press, Cambridge 1999.
- Skoko, D., J. Mokrović: Mohorovičić, Školska knjiga, Zagreb 1998.
- Stacey, F.D.: Physics of the Earth, Wiley, New York 1977.
- Kasumović, M.: Opća i primjenjena geofizika s osnovama sferne astronomije (I dio – Opća geofizika), Sveučilište u Zagrebu 1971.
- Makjanić, B.: Osnove meteorologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1967.
- Moran, J.M., Morgan M.D.: Meteorology. Mc Millan Publ. Company, New York 1989.

7033	OSNOVE GEOFIZIKE 1	2+1	0+0
------	--------------------	-----	-----

Osnovne značajke valne teorije. Valovi potresa. Seizmičnost. Određivanje fizikalnih svojstava unutrašnjosti Zemlje. Teža i oblik Zemlje. Teorija izoste Mjerenje i značenje anomalija gravitacije. Geomagnetski elementi. Mjerenje i promjene magnetskog polja Zemlje. Tok topline u Zemlji (osnovne relacije mjerjenje toka topline). Geodinamika – tektonika ploča

- Garland, G. D.: Introduction to geophysics. W.B. Saunders Co., Toronto 1979.
- Bullen, K. E., B. A. Bolt: Introduction to the Theory of Seismology, Cambridge 1985.
- Lay, T., T. C. Wallace: Modern Global Seismology. Academic Press, Toronto 1995.
- Kasumović, M.: Opća i primjenjena geofizika s osnovama sferne astronomije (I dio – Opća geofizika), Sveučilište u Zagrebu 1971.

7034	OSNOVE GEOFIZIKE 2	0+0	2+0
------	--------------------	-----	-----

Atmosfera, klimatske promjene. More. Mjerni instrumenti. Osnovne jednadžbe. Vanjski utjecaji na more. Morska doba, djelovanje atmosfere na mor

- Makjanić, B.: Osnove meteorologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1967.
- Penzar, I. i B. Penzar: Agroklimatologija, Školska knjiga, Zagreb 1989.
- Pickard, G.L., W.J. Emery: Descriptive Physical Oceanography, Pergamon Press, Oxford 1990.
- Pond, S., G.L. Pickard: Introductory Dynamic Oceanography, Pergamon Press, Oxford 1983.
- Volarić, B. i I. Penzar: Osnove meteoroloških motrenja i mjerenja, Sveuč. u Zagrebu, Zagreb 1967.

7036	GEOFIZIKA	2+1	0+0
------	-----------	-----	-----

Osnovne značajke valne teorije. Valovi potresa. Seizmičnost. Određivanje fizikalnih svojstava unutrašnjosti Zemlje. Teža i oblik Zemlje. Teorija izoste Mjerenje i značenje anomalija gravitacije. Geomagnetski elementi. Mjerenje i promjene magnetskog polja Zemlje. Tok topline u Zemlji (osnovne relacije mjerjenje toka topline). Geodinamika – tektonika ploča

- Garland, G. D.: Introduction to geophysics. W.B. Saunders Co., Toronto 1979.
- Bullen, K. E., B. A. Bolt: Introduction to the Theory of Seismology, Cambridge 1985.
- Lay, T., T. C. Wallace: Modern Global Seismology. Academic Press, Toronto 1995.
- Kasumović, M.: Opća i primjenjena geofizika s osnovama sferne astronomije (I dio – Opća geofizika), Sveučilište u Zagrebu 1971.

7037	DINAMIKA ATMOSFERE I MORA	0+0	2+1
------	---------------------------	-----	-----

1. Atmosfera: Sastav zraka, podjela atmosfere, plinska jednadžba. Energija Sunčevog i Zemljinog zračenja te protuzračenje atmosfere. Grijanje i hlad kopna, mora i zraka. Pretvorba vode i proizvodi pretvorbe. Fizika oblaka i oborina. Polje tlaka i gibanje zraka. Vjetrovi i planetarno kruženje, vrt sustavi. Osnovne prognoze vremena. Umjetno djelovanje na vrijeme.

2. More: Svojstva mora i gibanje u moru - pregled. Mjerni instrumenti: "in situ" i daljinska istraživanja. Salinitet: razmjena vlage na granici atmosfera/m razdioba saliniteta. Temperatura: razmjena topline između atmosfere i mora, razdioba temperature. Tlak, gustoća, vodene mase; miješanje; advekt konvekcija. Cirkulacija u morima i oceanima; geostrofičke struje, vjetrovne struje (Ekmanova spirala), termohaline struje. Vjetrovni valovi, tsunami, inercijalne oscilacije, Rossbyjevi valovi. Plima i oseka: sila uzročnica, opis pojave, elementarna dinamika. Olujni uspori: utjecaj tlaka zraka i vjeter gibanje u priobalnom području. Sezonske oscilacije.

3. Sustav atmosfera-more: Klimatske fluktuacije, El Niño, veza Atlantik-Europa. Klimatske promjene, astronomski ciklusi, antropogeni efekti.

- Open University Course Team: Seawater - its composition, properties and behaviour, Pergamon Press, Oxford 1991.
- Open University Course Team: Ocean circulation, Pergamon Press, Oxford 1991.
- Open University Course Team: Waves, tides and shallow-water processes, Pergamon Press, Oxford 1991.
- Penzar, I. i B. Penzar: Agroklimatologija (drugo izdanje). Školska knjiga, Zagreb 1989.
- Volarić, B. i I. Penzar: Osnove meteoroloških motrenja i mjerenja, Sveuč. u Zagrebu 1967.

7038	UVOD U GEOFIZIČKU DINAMIKU FLUIDA	2+1	0+0
------	-----------------------------------	-----	-----

Sustav atmosfera-more. Sunčevo zračenje. Razdioba temperature. Efekt staklenika. Konvekcija, horizontalni gradijenti, varijabilnost radijacija forsiranja. Međudjelovanje atmosfere i mora.

Svojstva fluida u stanju mirovanja. Jednadžba stanja. Termodinamičke varijable - unutrašnja energija, entropija, specifična toplina, entalpija. Vodena

u atmosferi, fazne promjene, latentna toplina. Ravnoteža sila - gradijent tlaka, teža, hidrostatska jednadžba. Vertikalna struktura atmosfere i n statička stabilnost, Brunt-Väisälä frekvencija, potencijalna temperatura, potencijalna gustoća. Stabilnost zasićene atmosfere. Grafički prikaz vertikalnog profila.

Fluid u gibanju. Čestica fluida. Jednadžba sačuvanja mase. Jednadžba sačuvanja skalarnih veličina (vlažnost, salinitet). Jednadžba sačuvanja topline. Jednadžba gibanja - lokalno i advektivno ubrzanje, Coriolisova sila, viskozni efekti (molekularni, turbulenti), plimotvorna sila. Rubni uvjeti (čvrsta građna unutrašnje granične plohe). Skale gibanja.

- Cushman-Roisin, B.: Introduction to geophysical fluid dynamics, Prentice Hall, New Jersey 1994.
- Gill, A.E.: Atmosphere-ocean dynamics, Academic Press Inc., Boston 1990.
- Kundu, P.K.: Fluid mechanics, Academic Press Inc., Boston 1990.
- Pedlosky J.: Geophysical fluid dynamics, Springer Verl., New York 1987.

7039	SEIZMOMETRIJA	0+0	2+1
------	---------------	-----	-----

Mehanički, kapacitivni i elektromagnetski seizmografi, jednadžba indikatora. Frekventne i fazne karakteristike. Akceleroграфи i povratna sveza. Širokopojasni seizmografi. Digitalni zapis. Strain-metri. Tiltmetri. Sustav za točno vrijeme i globalni pozicionirani sustav.

- Agnew, D.C.: Strainmeters and tiltmeters, Rev. of Geophysics, Vol. 24, No. 3, 579-624, 1986.
- Skoko D.: Osnove teorije seizmografa, Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjerska seizmologija na Univerzitetu "Kiril i Metodij", Skopje 1987.
- Dewey, J. and P. Byerly: The early history of seismology (to 1900), Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 59, 183-227, 1969.
- Willmore, P.L.: The application of the Maxwell bridge to the calibration of electromagnetic seismographs, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 49, 99-114 1959.
- Šantić, A.: Elektronička instrumentacija, Školska knjiga, Zagreb 1988.
- Schlerbaum F.: Of Poles and Zeros. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Netherlands 1996.

7040	INŽENJERSKA SEIZMOLOGIJA	0+0	2+1
------	--------------------------	-----	-----

Katalozi potresa. Gutenberg-Richterova relacija. Analiza potpunosti kataloga. Seizmičko zoniranje. Funkcije atenuacije najvećih intenziteta, akceleracije brzine i pomaka. Dinamički faktor amplifikacije. Seizmički hazard i rizik.

- Agarwal, P.N.: Engineering Seismology, Oxford & IBH Publishing, New Delhi 1991.
- Medvedev, S.V.: Inženjerska seizmologija, Gosudarstvenoe izdatelstvo literatury, Moskva 1962.
- Reiter L.: Earthquake Hazard Analysis. Columbia University Press. New York 1991.

7041	SEIZMOTEKTONIKA	0+0	2+1
------	-----------------	-----	-----

Tektonika ploča. Širenje oceanske kore, zone subdukcije. Pomaci kontinenta. Seizmotektonski aktivne zone. Strukturni odnosi u Sredozemlju. Podi Hrvatske. Regionalne strukturne jedinice. Podaci o dubinskoj geološkoj građi, reporni horizonti. Geološke strukture, tipovi, postanak, aktivnost, pomaci. Režim stresa. Rasjedi, tipovi, važnost u seizmotektonskom odnosima, zone, vrste, geneza. Transformni, transkurentni i navlačni pomaci. Primjeri. Neotektonska aktivnost. Tektonski uzročnici nastanka potresa. Određivanje strukturnih elemenata u žarištima potresa. Seizmotektonske provincije. Javljanje potresa, odnosi s geološkim strukturama i tektonskim pokretima. Seizmotektonski aktivne zone u prostoru. Seizmotektonska karta i profil. Pli struktura i rasjeda na terenu.

- Park, R.G.: Geological Structures and Moving Plates, Chapman and Hall, New York 1988.
- Sylvester, A.G.: Wrench Fault Tectonics, A.A.P.G., Tulsa 1985.
- Wells, D.L., K.J. Coppersmith, K. J.: New Empirical Relationships among Magnitude, Rupture Length, Rupture Width, Rupture Area and Surface Displacement, Bull. Seism. Soc. Am., No 4, vol 84, 1994.

7042	GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA S TERENSKIM RADOM	2+2	2+5
------	---	-----	-----

Gravimetrijska istraživanja – Fizikalne osnove. Gravimetar. Gravimetrijsko djelovanje pravilnih geometrijskih tijela. Instrumenti i oprema. Mjerenje i obnova podataka. Transformiranje gravimetrijskih karata. Gustoće stijena. Interpretacija. Gravimetrijska višeznačnost. Izostazija. Primjena gravimetrijskih istraživanja. Geomagnetna istraživanja – Instrumenti i oprema. Magnetno polje Zemlje. Inducirana i remanentna magnetizacija. Magnetični minerali i stijeni. Mjerenje protonskim magnetometrom. Obrada podataka. Interpretacija. Primjena geomagnetnih istraživanja. Geoelektrična istraživanja – Pregeoelektričnih metoda. Električna svojstva stijena. Metoda spontanog potencijala. Metoda električne otpornosti. Geoelektrično sondiranje i profiliranje instrumenti i oprema, mjerenje, obrada podataka, interpretacija. Primjena geoelektričnih istraživanja. Metoda inducirane polarizacije. Seizmička istraživanja – Temeljni zakoni širenja seizmičkih valova. Graf vrijeme-udaljenost za slojevitom sredinom. Instrumenti i oprema: izvori seizmičkih valova, geofoni, seizmograf. Refrakcijska istraživanja: mjerenje i obrada podataka, metode interpretacije, poteškoće u interpretaciji, primjena refrakcijskih istraživanja. Refleks istraživanja: mjerenje, obrada podataka (statički, dinamički i rezidualni popravci, analiza brzina), mjerenje seizmičkih brzina, interpretacija seizmičkih migracija, primjena refleksijskih istraživanja. Geofizička mjerenja u bušotinama – Pregled karotažnih metoda. Električna svojstva stijena i faktor forme Rasporred tekućina i otpornosti u propusnom sloju. Karotaža spontanog potencijala. Karotaža otpornosti: normalna i inverzna sonda, sonde s usmjernim strujama, mikrosonde, induktivna sonda. Radioaktivne karotažne metode: karotaža prirodne radioaktivnosti, gama-gama karotaža, neutronska karotaža. Zvučna karotaža. Ostale karotažne metode: mjerenje temperature, promjera bušotine i nagiba slojeva. Program vježbi: Upoznavanje s geofizičkim opremom i instrumentima. Izrada karte gravimetrijskog reziduala. Interpretacija geomagnetnih profila. Obrada i interpretacija podataka geoelektričnog sondiranja i profiliranja. Obrada i interpretacija podataka refrakcijskih i refleksijskih seizmičkih mjerenja. Elektrokarotažna mjerenja na modelu.

- Terenska nastava:* Gravimetrijska, geomagnetna, geoelektrična i seizmička mjerenja na terenu.
- Griffiths, D.H., R.F. King: Applied Geophysics for Engineers and Geologists, Pergamon Press, Oxford 1981.
 - Parasnis, D.S.: Principles of Applied Geophysics, Chapman and Hall, New York 1986.
 - Šumanovac, F.: Geofizička istraživanja, geoelektrične i seizmičke metode, RGN, Zagreb 1999.

7043	KLIMATOLOGIJA 1	2+1	2+1
------	-----------------	-----	-----

Definicije klime. Povijesni razvoj klimatologije. Klimatski sistem. Klimatski elementi i faktori. Sunčevo zračenje. Dugovalno zračenje Zemlje i atmosfere. Bilanca zračenja. Toplinska bilanca. Prostorne i vremenske promjene temperature zraka. Maritimnost i kontinentalnost klime. Opća cirkulacija atmosfere. Strujanja sinoptičkih i lokalnih razmjera. Hidrološki ciklus. Prostorne i vremenske promjene količina oborine. Osnovi bioklimatologije. Klasifikacije klime. Prirodne i antropogene klimatske promjene.

- Penzar, B. i B. Makjanić: Uvod u opću klimatologiju, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1978.
- Hidore, J.J., J.E. Oliver: Climatology: An Atmospheric Science, Macmillan 1993.
- Hartmann D.L.: Global Physical Climatology. Academic Press, NY 1994.

7044	KLIMATOLOGIJA 2	1+1	1+1
------	-----------------	-----	-----

Izvori klimatoloških podataka. Klimatološki bilteni i atlas. Klimatski monitoring. Simulacije meteoroloških nizova. Osnove sinoptičke i primijenjene klimatologije. Vježbe se sastoje iz izrade jednostavnijih programa za računala i interpretacije dobivenih rezultata.

- Thompson, R.D., A. Perry: Applied Climatology, Routledge 1997.
- Wilks, D.S.: Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Academic Press, San Diego 1995.

7045	DINAMIKA OBALNOG MORA	1+1	1+1
------	-----------------------	-----	-----

Vjetrovno strujanje u morima: modeli Weeninka, Falzenbauma i Welandera. Usporedba s vjetrovnim strujanjem u oceanima: kinematika, modeli

Sverdrupa, Stommel i Munka. Seši: analitičko modeliranje generiranja i gušenja, izrada jednodimenzionalnog numeričkog modela, usporedba s opažanjima. Topografski Rossbyjevi valovi: analitički modeli za slučaj ravne obale i kružnog bazena.

- LeBlond, P.H., L.A. Mysak: Waves in the Ocean, Elsevier, Amsterdam 1978.
- Schwind, J.J.: Geophys. Fluid Dynamics for Oceanographers, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1980.
- Simons, T.J.: Circulation Models of Lakes & Inland Seas, Dep.of Fisheries & Oceans, Ottawa 1980.
- Stocker, T., K. Hutter: Topographic Waves in Channels and Lakes on the f-Plane, Springer Verl., New York 1987.
- Wilson, B.W.: Seiches, Advances in Hydroscience, 8, 1972.

7046	HIDROLOGIJA	2+1	2+1
-------------	--------------------	------------	------------

Definicija hidrologije i povezanost s drugim znanostima. Kruženje vode u prirodi. Povijest, razvoj, zadatci i primjena hidrologije. Procijenjene količine na Zemlji. Prosječne godišnje oborine na slivu. PTP i ITP krivulje i njihova primjena u hidrologiji. Isparavanje s vodne površine i evapotranspiracija. Infiltracija i vlaga u tlu. Hidraulika otvorenih tokova: primjena Bernoullijeve jednadžbe za idealnu i realnu tekućinu, jednoliko tečenje, mjerni uređaji, preljevi, nejednoliko tečenje. Filtracija: Darcyev zakon, Dupuitova pretpostavka. Značajke hidroloških pojava, hidrološki podaci, sliv, faktori otečanja Hidrometrija. Nivogram, protočna krivulja, hidrogram i njegovi sastavni dijelovi, krivulje učestalosti i trajanja vodostaja i protoka, otečajni koeficijent i specifični dotok sa sliva. Vjerojatnost i statistika u hidrologiji. Linearna i nelinearna korelacija, dvostruke sumarne količine. Velike vode: krivulje raspoc jedinični hidrogram, hidrogram u obliku trokuta, metoda izokrona, iskustveni izrazi. Male vode i hidrološka suša. Nanos. Opća jednadžba hidrološke bilance. Regionalna hidrološka analiza.

- Bonacci, O.: Hidrometrija, Tehnička enciklopedija, Sv. 6, Jug. leks. zavod, Zagreb, 416-426, 1979.
- Bonacci, O.: Meteorološke i hidrološke podloge, Priručnik za hidrotehničke melioracije (ur. Z. Kos), I. kolo Odvodnjavanje, Knjiga 2, Podloge, Društvo odvodnjavanje i navodnjavanje Hrvatske, Zagreb, 39-130, 1984.
- Srebrenović, D.: Primijenjena hidrologija, Tehnička knjiga, Zagreb 1986.

Kalendar za akademsku godinu 2005./2006.

Listopad 2005.

P	U	S	Č	P	S	N
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Studeni 2005.

P	U	S	Č	P	S	N
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Prosinac 2005.

P	U	S	Č	P	S	
			1	2	3	
5	6	7	8	9	10	
12	13	14	15	16	17	
19	20	21	22	23	24	
26	27	28	29	30	31	

Siječanj 2006.

P	U	S	Č	P	S	N
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Veljača 2006.

P	U	S	Č	P	S	N
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Ožujak 2006.

P	U	S	Č	P	S	
		1	2	3	4	
6	7	8	9	10	11	
13	14	15	16	17	18	
20	21	22	23	24	25	
27	28	29	30	31		

Travanj 2006.

P	U	S	Č	P	S	N
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Svibanj 2006.

P	U	S	Č	P	S	N
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Lipanj 2006.

P	U	S	Č	P	S	
			1	2	3	
5	6	7	8	9	10	
12	13	14	15	16	17	
19	20	21	22	23	24	
26	27	28	29	30		

Srpanj 2006.

Kolovoz 2006.

Rujan 2006.

P	U	S	Č	P	S	N
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

P	U	S	Č	P	S	N
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

P	U	S	Č	P	S	
				1	2	
4	5	6	7	8	9	
11	12	13	14	15	16	
18	19	20	21	22	23	
25	26	27	28	29	30	

nastava	terenska nastava
izvanredni ispitni rok	1 blagdan
redoviti ispitni rok	21 dan PMF-a