

# Red predavanja 1997./98.

---

## Other document types / Ostale vrste dokumenata

Publication year / Godina izdavanja: **1997**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:442238>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

# RED PREDAVANJA

1997./98.

Uredio  
Milan Sikirica



Zagreb, lipanj 1997.



## Sadržaj:

Uvod	4
1. Organizacijska shema Prirodoslovno-matematičkog fakulteta	6
1.1. Uprava, odsjeci i zavodi	7
1.2. Predavaonice	10
2. Izvod iz Statuta Prirodoslovno-matematičkog fakulteta	13
2.1. Voditelji godišta	21
2.2. Voditelji terenske nastave	22
2.3. Povjerenstvo za metodiku nastave	22
3. Kalendar nastave	23
4. Red predavanja 1997./98.	25
4.1. Matematički odsjek	27
-profesor matematike	29
-profesor matematike i informatike	34
-profesor matematike i fizike	39
-novi nastavni plan - profesor matematike i fizike	44
-diplomirani inženjer matematike	48
4.2. Fizički odsjek	65
-profesor fizike	66
-profesor fizike i politehnike	71
-profesor fizike i kemije	75
-diplomirani inženjer fizike	82
-raspored ispita	94
4.3. Kemijski odsjek	97
-profesor kemije	99
-diplomirani inženjer kemije	108
-raspored ispita	118
4.4. Biološki odsjek	129
-profesor biologije	131
-profesor biologije i kemije	137
-diplomirani inženjer biologije, smjer molekularna biologija	142
-diplomirani inženjer biologije, smjer ekologija	151

-neobvezatna pedagoško-metodička skupina kolegija	160
neobvezatni izborni kolegiji	161
-raspored ispita	162
4.5. Geološki odsjek	173
-profesor geologije i geografije	175
-diplomirani inženjer geologije	181
-raspored ispita	191
4.6. Geografski odsjek	207
-profesor geografije	209
raspored ispita	214
-profesor geografije i povijesti	218
raspored ispita	225
4.7. Geofizički odsjek	229
-diplomirani inženjer fizike, struka geofizika	257
-raspored ispita	264
5. Kratki nastavni programi i sadržaji s osnovnom literaturom	243
-zajednički programi	244
-fizika	247
-kemija	275
-geologija	293
-geografija	314
-geofizika	329

## Uvod

23. 9. 1669. Poveljom kralja Leopolda I odobren je u Zagrebu trogodišnji visokoškolski studij, na već postojećoj Isusovačkoj višoj školi, na kojem su se postepeno razvijali studiji filozofije, prava i teologije. 5. 1. 1874. Odlukom Hrvatskog sabora i potvrdom kralja Franje Josipa I stupio je na snagu Zakon o osnivanju Sveučilišta u Zagrebu.

19. 10. 1874. na svečanom otvorenju Sveučilišta Ban Ivan Mažuranić uvodi u rektorsku dužnost dra Matiju Mesića. Taj datum znači početak organiziranog znanstveno-nastavnog rada na Sveučilištu u Zagrebu. Formirani su Pravni, Mudroslovni (kasnije Filozofski) i Bogoslovni fakulteti.

21. 04. 1876. na Prirodoslovno-matematičkom odjelu Mudroslovnog fakulteta započinje nastava iz grupe prirodoslovnih i matematičkih kolegija.

8. 6. 1946. Uredbom Vlade NR Hrvatske izdvaja se Prirodoslovno-matematički odjel iz Filozofskog fakulteta i organizira kao samostalni fakultet.

Današnji Prirodoslovno-matematički fakultet ima 7 odsjeka, 24 zavoda, 2 računalna centra, geofizički zavod, seizmološku službu i botanički vrt. U svojim redovima udomijuje 20 redovitih članova HAZU i 20 članova suradnika.

Na Fakultetu danas radi 71 redoviti i 34 izvanredna profesora, 39 docenata i 170 asistenta i znanstvenih novaka. Fakultet također zapošljava 37 suradnika u znanstvenim zvanjima. Sveukupno na Fakultetu studira više od 3500 studenata.

Godine 1988. započeta je gradnja novih prostora Fakulteta. Do sada su završene zgrade Fizike i Matematike (useljene 1991.), a u tijeku je gradnja objekata Kemije te zajedničkog objekta Biologije i Kemije.

U vremenu od 18.04.96. do 23.04.96. održana je proslava značajnog jubileja, 120 godina nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu pod visokim pokroviteljstvom predsjednika Republike dr. Franje Tuđmana, te je 21. travanj proglašen DANOM FAKULTETA.

# 1. Organizacijska shema Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

U Prirodoslovno-matematičkom fakultetu su:

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.

Svaki odsjek ima ODSJEČKO VIJEĆE kojeg čine svi redoviti profesori, izvanredni profesori i docenti, te predstavnici nastavnika i suradnika izabranih u nastavna i suradnička zvanja.

Odsjekom upravljaju pročelnik, Odsječko vijeće i Odsječki kolegij.

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

Uprava Fakulteta (URED DEKANA, tel.: 415-008) nalazi se u Ulici kralja Zvonimira 8 u prizemlju.

## Uredi za studente:

za KEMIJSKI, GEOLOŠKI I GEOGRAFSKI ODSJEK

Ulica kralja Zvonimira 8 (tel.:443-131, 414-079/kućni 23)

za BIOLOŠKI ODSJEK

Rooseveltov trg 6 (tel.:442-604, 442-804)

za MATEMATIČKI ODSJEK

Bijenička cesta 30 (tel.: 432-458, 4680-111)

za FIZIČKI I GEOFIZIČKI ODSJEK

Bijenička cesta 32 (tel.: 433-397)

## 1.1. Uprava, odsjeci i zavodi

### PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET (PMF)

Zagreb, Ulica kralja Zvonimira 8.

Telefoni: 414-079, 414-212, 416-023.

Ured dekana: Tel. 415-008, Fax: 432-526

Dekanica: Prof. dr. sc. Biserka Nagy

Prodekan za nastavu: Prof. dr. sc. Zlatan Bajraktarević

Prodekan za ulaganja: Prof. dr. sc. Željko Kućan

Međunarodna suradnja: Prof. dr. sc. Aleksa Bjeliš

Financije: Prof. dr. sc. Amir Hamzić

### MATEMATIČKI ODSJEK

Zagreb, Bijenička cesta 30. Telefon: 4680-111, Fax: 432-484

Zavod za algebru i osnove matematike

Predstojnik: Prof. dr. sc. M. Tadić

Zavod za matematičku analizu

Predstojnik: Prof. dr. sc. B. Guljaš

Zavod za teoriju vjerojatnosti i matematičku statistiku

Predstojnik: Prof. dr. sc. N. Sarapa

Zavod za geometriju

Predstojnik: Prof. dr. sc. J. Šiftar

Zavod za primijenjenu matematiku i mehaniku

Predstojnik: Prof. dr. sc. Z. Tutek

Zavod za numeričku matematiku i matematičku informatiku

Predstojnik: Prof. dr. sc. V. Hari

Zavod za topologiju

Predstojnik: Prof. dr. sc. Š. Ungar.

Zavod za metodiku nastave matematike

Predstojnik: Prof. dr. sc. Z. Kurnik

Računski centar

Predstojnik: Prof. dr. sc. R. Manger



**FIZIČKI ODSJEK**

Bijenička cesta 32: Telefon 4680-333, Fax: 432-525

Pročelnik: Prof. dr. sc. A. Dulčić

Zavod za teorijsku fiziku,

Predstojnik: Prof. dr. sc. D. Tadić

Fizički zavod,

Predstojnik: Prof. dr. sc. A. Tonejc

Zavod za povijest, sociologiju i filozofiju znanosti,

Predstojnik: Prof. dr. sc. S. Lelas

**KEMIJSKI ODSJEK**

Strossmayerov trg 14, tel.: 434-769, Fax: 272-066

Pročelnik: Prof. dr. sc. H. Vančik

Zavod za organsku kemiju, Strossmayerov trg 14,

Predstojnik: Prof. dr. sc. S. Tomić-Pisarović

Fizičko-kemijski zavod, Marulićev trg 19,

Predstojnik: Prof. dr. sc. V. Simeon

Zavod za opću i anorgansku kemiju, Ulica kralja Zvonimira 8,

Predstojnik: Prof. dr. sc. M. Sikirića

Zavod za analitičku kemiju, Strossmayerov trg 14,

Predstojnik: Prof. dr. sc. B. Tamhina

Zavod za biokemiju, Strossmayerov trg 14,

Predstojnik: Prof. dr. sc. Ž. Kućan

**BIOLOŠKI ODSJEK**

Rooseveltov trg 6, tel.: 442-604, Fax: 4552-645

Pročelnik: Prof. dr. sc. I. Habdija

Botanički zavod, Marulićev trg 20/II,

Predstojnik: Prof. dr. sc. I. Regula

Zoologijski zavod, Rooseveltov trg 6,

Predstojnik: Prof. dr. sc. I. Habdija

Zavod za animalnu fiziologiju, Rooseveltov trg 6,

Predstojnik: Prof. dr. sc. I. Bašić

Zavod za molekularnu biologiju, Rooseveltov trg 6,

Predstojnik: Prof. dr. sc. D. Papeš

**GEOLOŠKI ODSJEK,**

Horvatovac b.b./II, tel./fax. 422-136

Pročelnik: Prof. dr. sc. E. Prohić

Geološko-paleontološki zavod, Ulica kralja Zvonimira 8

Predstojnik: Prof. dr. sc. I. Gušić

Mineraloško-petrografski zavod, Horvatovac b.b./II.

Predstojnik: Prof. dr. sc. E. Prohić

**GEOGRAFSKI ODSJEK,**

Marulićev trg 19, tel.:446-728, Fax:449-509

Pročelnik: Prof. dr. sc. M. Sić

Zavod za geografiju, Marulićev trg 19,

Predstojnik: Prof. dr. sc. M. Vresk

Zavod za geografiju i prostorno uređenje, Marulićev trg 19,

Predstojnik: Prof. dr. sc. A. Bognar

**GEOFIZIČKI ODSJEK,**

Horvatovac b.b., tel.: 420-222, Fax: 432-462

Pročelnik: Prof. dr. sc. M. Orlić

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

Predstojnik: Prof. dr. sc. M. Orlić

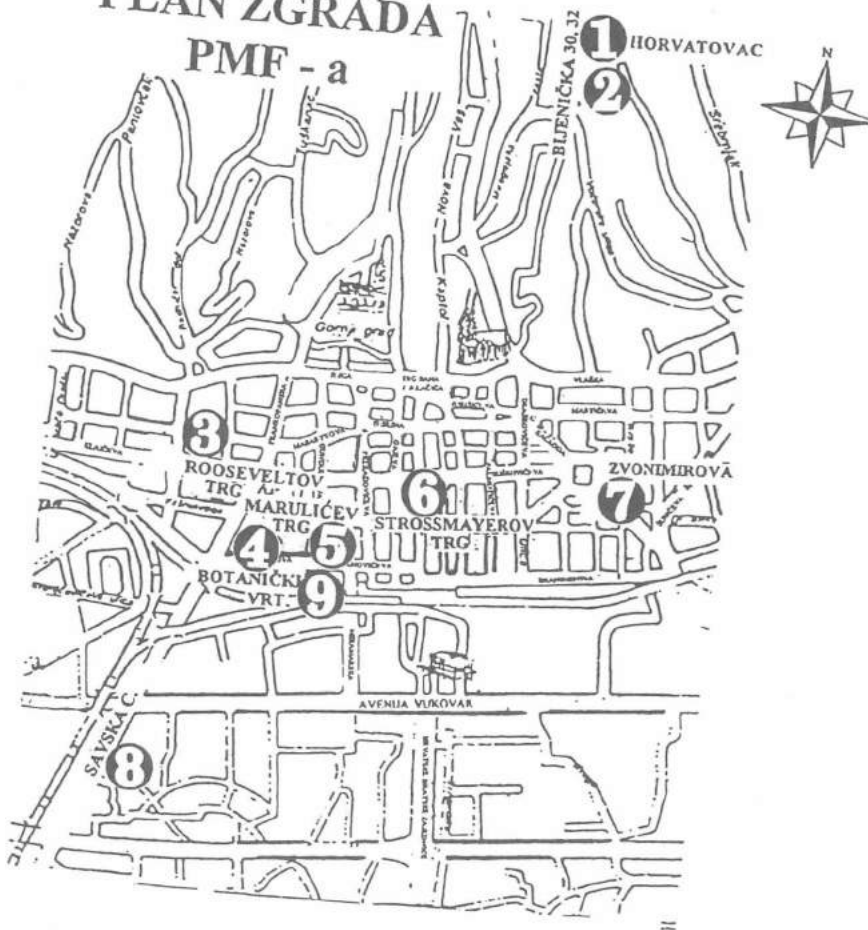
## 1.2. Predavaonice

Plan grada	Oznaka	Mjesto na kojem se predavaonica nalazi ili zavod	Zgrada, odsjek
1		Bijenička cesta 30.	Matematika
	2	Bijenička cesta 32.	Fizika
2	GF1	Horvatovac bb (I. kat)	Geofizika
	GF2	Horvatovac bb (I. kat)	Geofizika
	MPZ1	Horvatovac bb (II. kat)	Mineraloško-petrografski zavod
	MPZ2	Horvatovac bb (II. kat)	
	MPZ3	Horvatovac bb (II. kat)	
3	9	Rooseveltove trg 6 (I. kat)	Biologija
	10	Rooseveltove trg 6 (II. kat)	Biologija
	14	Rooseveltove trg 6 (priz. desno)	Biologija
	C	Rooseveltove trg 6 (III. kat)	Biologija
	MB1	Rooseveltove trg 6 (polukat)	Biologija
	MB2	Rooseveltove trg 6 (dvorišna zgr.)	Biologija
4	6	Marulićev trg 19 (II. kat)	Geografija
	7	Marulićev trg 19 (II. kat)	Geografija
	FKZ	Marulićev trg 19 (II. kat)	Fiz. kem. zavod
5	8	Marulićev trg 20 (II. kat)	Botanički zavod
6	11	Strossmayerov trg 14 (prizemlje)	Kemija
	ZOKS	Strossmayerov trg 14 (I. kat)	Kemija
7	12	Ulica kralja Zvonimira 8 (prizemlje)	Zavod za opću i anorg. kemiju
	S	Ulica kralja Zvonimira 8 (III. kat)	Geol.-pal. zavod
	12A	Ulica kralja Zvonimira 8 (II. kat)	
8	13	Savska cesta 77 (prizemlje, lijevo)	Metodika nastave
	PA	Savska cesta 77 (prizemlje, desno)	
9	BV	Marulićev trg 9a (Botanički vrt)	Biologija

Raspored sati izvješten je na oglasnim pločama ODSJEKA, u UREDIMA ZA STUDENTE, kao i na oglasnim pločama pojedinih ZAVODA. I ostale tekuće obavijesti oglašavaju se na oglasnim pločama ODSJEKA, odnosno ZAVODA.

# PLAN ZGRADA

## PMF - a



1. HORVATOVAC (Bijenička cesta 30, 32)
2. HORVATOVAC bb
3. ROOSEVELTOV TRG 6
4. MARULIČEV TRG 19
5. MARULIČEV TRG 20
6. STROSSMAYEROV TRG 14
7. UL. KRALJA ZVONIMIRA 8
8. SAVSKA CESTA 77
9. BOTANIČKI VRT (Marulićev trg 9a)



## 2. Izvod iz Statuta Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

(od 31. 03. 1995.)

### 4. STUDENTI

#### Članak 79.

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

#### Članak 80.

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

#### Članak 81.

Pravo upisa na Fakultet u prvu godinu studija imaju, pod jednakim uvjetima utvrđenim zakonom, svi pristupnici koji su završili gimnaziju ili odgovarajuću srednju školu u skladu s Pravilnikom o studiranju.

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

Odluku o raspisivanju natječaja za upis studenata na Fakultet donosi Senat uz prethodno mišljenje Rektorskoga zbora i Ministarstva, a na prijedlog Fakulteta i odsjeka.

#### Članak 82.

Izbor između pristupnika obavlja se razredbenim (klasifikacijskim) postupkom.

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

#### Članak 83.

Student može samo jedanput ponovno upisati istu godinu studija.

Status redovnog studenta ima student za propisanoga trajanja studija, a najduže u vremenu koje je za trećinu duže od propisanoga trajanja studija. Polaznik zadržava status redovnoga studenta do kraja školske godine u kojoj gubi status redovnoga studenta.

Polaznik koji je izgubio status redovnoga studenta ima pravo završiti započeti studij uz osiguravanje naknade troškova studija u skladu sa zakonom.

Za polaznika iz prethodnog stavka ovog članka ukupno trajanje studiranja ne može iznositi više od osam godina, u koje se vrijeme ne računa vrijeme mirovanja prava i obveza redovnih studenata.

#### Članak 84.

Student stječe pravo upisa u višu godinu studija ako je ispunio sve obveze utvrđene nastavnim planom i programom u skladu s ovim Statutom i Pravilnikom o studiranju.

Studentu se može odobriti upis predmeta iz više godine studija u skladu s ovim Statutom, nastavnim planom i programom i Pravilnikom o studiranju.

Pravilnik o studiranju donosi dekan na prijedlog Fakultetskoga vijeća i odsječkih vijeća i dostavlja ga rektoru i Senatu na potvrđivanje.

#### Članak 85.

Prava i obveze redovnoga studenta miruju za vrijeme služenja vojnoga roka, za vrijeme trudnoće studentice i do godine dana starosti djeteta te u drugim opravdanim slučajevima prekida studija.

Mirovanje prava i obveza studentima iz prethodnoga stavka ovoga članka odobrava prodekan za nastavu, temeljem pismene molbe studenta i vjerodostojne dokumentacije.

#### Članak 86.

Svaki student Fakulteta ima pravo na voditelja iz nastavničkih ili suradničkih redova koji mu savjetom pomaže u studiju, a posebno u izboru kolegija.

Student ima pravo na odluku ili postupak kojim je nezadovoljan uložiti priziv dekanu Fakulteta.

#### Članak 87.

Uvjete za prijelaz s jednoga programa studija na drugi unutar Sveučilišta ili za prijelaz s drugoga visokoga učilišta za svaki pojedini slučaj određuje odsječko vijeće koje 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 koji su ispunili uvjete za prijelaz u višu godinu studija, na temelju obrazložene molbe. O prijelazu s jednog programa studija na drugi unutar Fakulteta odlučuje prodekan za nastavu uz pribavljeno mišljenje odsječkoga pročelnika.

#### Članak 88.

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 po postupku i uz uvjete utvrđene ovim Statutom
- kad ne završi studij u roku
- ako ne zadovolji uvjete studija propisane ovim Statutom i Pravilnikom o studiranju
- na druge načine utvrđene Pravilnikom o studiranju.

#### Članak 89.

Studenti su dužni:

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

## Članak 90.

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

**5. NASTAVA**

## Članak 91.

Fakultet ustrojava i izvodi sveučilišne dodiplomske studije prirodnih znanosti i matematike.

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 92.

Nastavne planove dodiplomskih studija predlažu nadležna odsječka vijeća, a donosi Fakultetsko vijeće.

Nastavne programe donosi sveučilišni Senat na prijedlog Fakultetskog vijeća. Fakultetsko vijeće utvrđuje nastavni program na temelju prijedloga odsječkoga vijeća. Prijedloge programa dvopredmetnih studija podnose vijeća obaju nadležnih odsjeka.

## Članak 93.

Prije početka svake akademske godine Fakultetsko vijeće na prijedlog odsječkoga vijeća imenuje studentske voditelje iz redova viših asistenata, docenata i izvanrednih profesora. Za svaki nastavni profil i za svaku godinu studija bira se zasebni voditelj.

Studentski voditelj je dužan jedanput mjesečno održati sastanak sa studentima pojedine godine, a jedan sat svakoga tjedna stajati studentima na raspolaganju i raspraviti njihove probleme.

Za studente dvopredmetnih nastavničkih profila, voditelja dogovorno predlažu vijeća odsjeka obaju struka. Ako odsječka vijeća ne postignu dogovor o prijedlogu voditelja, o imenovanju voditelja odlučuje Fakultetsko vijeće samostalno.

Voditelji studenata obvezni su prisustvovati sjednicama odsječkoga vijeća (jednoga, odnosno obaju) te izvještavati o svome radu i studentskim problemima.

## Članak 94.

Nastava na dodiplomskom studiju izvodi se u obliku predavanja, vježba, 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 95.

Nastavu izvode nositelji kolegija. Izvođenje nastave uključuje brigu oko nastavnog programa i sadržaja kolegija, organiziranje nastave, pripremu predavanja, održavanje seminara, održavanje vježba i terenske nastave te ispitivanje i ocjenjivanje studenata.

Nastavu iz kolegija (predmeta) koji su neposredno povezani sa strukom izvode, prema redu predavanja, nastavnici u znanstveno-nastavnim zvanjima. Nastavu iz kolegija (predmeta) koji nisu neposredno povezani sa strukom izvode nastavnici u nastavnim zvanjima ili nastavnici u znanstveno-nastavnim zvanjima.

Izuzetno, u slučaju opravdane potrebe i nedostatka drugih mogućnosti, odsječko vijeće može izvođenje nastave povjeriti na određeni kraći rok (jedan ili dva semestra) suradnicima i znanstvenim radnicima koji su za taj posao osposobljeni. Za nadzor i pomoć pri izvođenju nastave u takovim slučajevima određuje se jedan od iskusnijih nastavnika.

## Članak 96.

Student se mora prvoga tjedna nastave u svakom semestru prijaviti i osobno predstaviti nastavniku svakoga kolegija. Nastavnik može od studenata 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 kolegija.

## Članak 97.

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.

Radi upoznavanja s nastavnikovim radom, predavanju ima pravo prisustvovati dekan, prodekan za nastavu, pročelnik odsjeka i studentski voditelj. Ako netko od njih želi prisustvovati nastavi, mora se neposredno prije predavanja javiti predmetnom nastavniku.

## Članak 98.

Vježbe su oblik nastave u kojem asistent ili nastavnik s manjim skupinama studenata dopunjuje gradivo s predavanja te pridonosi razumijevanju i primjeni toga znanja rješavanjem zadataka ili na drugi prikladan način. U tome nastavnome obliku studenti su dužni aktivno sudjelovati.

O pohađanju vježba, 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 99.

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 uobičajenim pravilima 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, a 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 diplomskog rada.

Seminarski se rad pohranjuje u studentskome dosjeu i ponovno razmatra prilikom polaganja diplomskog ispita.

## Članak 100.

Praktikumi 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 kolegija prethodne godine, pismena provjera nužnoga predznanja ili oboje.

Student je dužan uspješno završiti sve predviđene praktikumske vježbe što mu se priznaje nastavničkim potpisom u indeks. U suprotnom u indeks mu se upisuju "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 vježba s najmanje 50 posto, što se odnosi i na terensku nastavu.

## Članak 101.

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 kolegija nije ispunio, u indeks se unosi žig "treba ponovo upisati".

## 5.1. ISPITI

## Članak 102.

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 103.

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 početkom prosinca i početkom travnja, a traju pet dana s jednim ispitnim terminom za svaki ispit.

Točan raspored održavanja ispita za sve studentske godine i sve ispitne rokove objavljuje se na početku školske godine, a određuju ga studentski voditelji dogovorno.

#### Članak 104.

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 prijavljenomu ispitu, dužan je odjaviti ispit najmanje 24 sata prije početka ispita. Ispit započinje uručjenjem pismenoga testa studentu, odnosno postavljanjem prvoga pitanja na usmenome ispitu.

#### Članak 105.

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 106.

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 unošenja ocjena pismenoga ispita u indeks. Student ima pravo uvida u svoj pismeni ispit.

Ispitivanje pojedinoga studenta na usmenome ispitu može trajati najduže jedan sat.

Usmeni su ispiti javni.

#### Članak 107.

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

nastavnoga predmeta izvan zavoda prvobitnoga ispitivača, a ispitivač s čijom ocjenom student nije bio zadovoljan ne može biti predsjednik. Kod studenata 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 studentova zahtjeva.

Povjerenstvo će ponovo ocijeniti pismeni ispit ili će po potrebi provesti usmeni ispit, a odluku o ocjeni donosi većinom glasova. Na ocjenu nastavnčkoga povjerenstva ne može se ulagati žalba. Ocjenu u indeks unosi nositelj kolegija.

#### Članak 108.

Ispit se iz istoga predmeta može polagati najviše četiri puta. Četvrti se put ispit polaže pred nastavnčkim 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 nastavnčkog 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 obvezan je u sljedećoj školskoj godini ponovo upisati taj predmet. Ako student i nakon ponovljenoga upisa predmeta ne položi ispit na način utvrđen u stavku 1. ovoga članka, gubi pravo studiranja na ovome Fakultetu.

## 5.2. ZAVRŠETAK STUDIJA

#### Članak 109.

Dodiplomski studij završava izradom diplomskog rada i polaganjem diplomskoga ispita.

#### Članak 110.

Student prijavljuje temu diplomskoga rada u osmome semestru studija. Iznimno, izvrstan student s prosječnom ocjena iznad 4,5 može prijaviti temu diplomske radnje već tijekom sedmog semestra.

Prije prijave teme student se dužan posavjetovati sa studentskim voditeljem četvrte godine.

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

Odsječko vijeće 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 i znanstveni djelatnik neke druge ustanove, imenuje se nastavnik u znanstveno-nastavnome zvanju s Fakulteta kao suvoditelj. Voditeljima diplomskih radova mogu pomagati suradnici kao neposredni voditelji diplomskih radova.

## Članak 111.

Diplomski rad u svim strukama u kojima je to moguće obuhvaća teorijski te eksperimentalni ili terenski istraživački rad. Opseg je toga 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 odsječkoga vijeća nekim svjetskim jezikom te mora imati elemente i oblik znanstvenoga rada prema standardima pojedine struke.

## Članak 112.

Pošto je položio sve propisane ispite i napisao diplomski rad, student podnosi molbu za ocjenu rada i polaganje diplomskog ispita.

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

Odsječko vijeće na prijedlog studentskoga voditelja imenuje tročlano povjerenstvo za diplomski ispit. Isto povjerenstvo ocjenjuje i diplomski rad. Ako je ova ocjena prolazna student može pristupiti javnomu diplomskom ispitu.

Za studente dvopredmetnih nastavničkih profila povjerenstvo za diplomski ispit broji četiri člana, po dva iz svake struke. Jedan od članova povjerenstva treba biti metodičar za jednu od struka. Članove povjerenstva imenuju odsječka vijeća obaju struka.

## Članak 113.

Povjerenstva iz prethodnog članka ovog Statuta, nakon završenog izlaganja diplomskog rada i diplomskog ispita, ocjenjuju uspjeh na 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 114.

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

Diplome se uručuju na svečanoj promociji.

## Članak 115.

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.

## 2.1. Voditelji godišta

### MATEMATIČKI ODSJEK

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1. I godina:                       | Prof. dr. sc. Mirko Polonijo |
| 2. II godina:                      | Prof. dr. sc. Vjeran Hari    |
| 3. III i IV godina (inž. profil):  | Prof. dr. sc. Nedžad Limić   |
| 4. III i IV godina (prof. profil): | Prof. dr. sc. Zdravko Kurnik |

### FIZIČKI ODSJEK

*Smjer:* dipl. inž. fizike:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. I godina:        | Dr. sc. Damir Bosnar   |
| 2. II godina:       | Dr. sc. Amon Ilakovac  |
| 3. III i IV godina: | Prof. dr. sc. Slobodan Brant<br>Prof. dr. sc. Anđelka Tonejc |

*Smjer:* prof. fizike, prof. matematike i fizike:

- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. I i II godina:   | Dr. sc. Selma Supek         |
| 2. III i IV godina: | Prof. dr. sc. Rudolf Krsnik |

*Smjer:* prof. fizike i kemije

- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. I i II godina:   | Dr. sc. Marijan Mileković   |
| 2. III i IV godina: | Prof. dr. sc. Rudolf Krsnik |

*Smjer:* prof. fizike i politehnike

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| 1. Sve godine: | Mr. sc. Milivoj Jančijev |
|----------------|--------------------------|

### KEMIJSKI ODSJEK

- |                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. I godina                    | Doc. dr. sc. Đurđica Težak            |
| 2. II godina                   | Prof. dr. sc. Ivo Bregovec            |
| 3. III godina                  | Dr. sc. Marina Cindrić                |
| 4. IV godina (dipl.inž.kem):   | Dr. sc. Dubravka Matković-Čalogović   |
| 5. IV godina (prof. kemije):   | Dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek         |
| 6. I - IV g. (prof.fiz/kem):   | Doc. dr. sc. Antonija Hergold-Brundić |
| 7. I godina (prof.kem/biol):   | Doc. dr. sc. Zlatko Mihalić           |
| 8. II godina (prof.kem/biol):  | Doc. dr. sc. Ivana Weygand-Đurašević  |
| 9. III godina (prof.kem/biol): | Dr. sc. Astrid Gojmerac-Ivšić         |
| 10. IV godina (prof.kem/biol): | Prof. dr. sc. Ivan Vicković           |

**BIOLOŠKI ODSJEK**

- |                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. I godina (svi smjerovi):   | Prof. dr. sc. Marijana Krsnik-Rasol |
| 2. II godina (svi smjerovi):  | Prof. dr. sc. Radovan Erben         |
| 3. III godina (svi smjerovi): | Prof. dr. sc. Dunja Košuta          |
| 4. IV godina (svi smjerovi):  | Doc. dr. sc. M. Kalafatić           |

**GEOLOŠKI ODSJEK**

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Sve godine smjer prof.geologija/geografija:           | Doc.dr.sc.Mladen Juračić |
| 2. Sve godine za studente Zajedničkog studija geologije: | Mr. sc. Darko Tibljaš    |

**GEOGRAFSKI ODSJEK**

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| 1. I godina:   | Mr. sc. Danijel Orešić         |
| 2. II godina:  | Mr. sc. Borna F<129>rst-Bjeliš |
| 3. III godina: | Dr. sc. Dane Pejnović          |
| 4. IV godina:  | Dr. sc. Zoran Curić            |

**GEOFIZIČKI ODSJEK**

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1. III godina studija: | Mr. sc. Josip Juras        |
| 2. IV godina studija:  | Doc. dr. sc. Marijan Herak |

**2.2. Voditelji terenske nastave**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. BIOLOŠKI ODSJEK:   | Prof. dr. sc. Ivan Habdija  |
| 2. GEOLOŠKI ODSJEK:   | Dr. sc. Vladimir Tomić - Geološko-paleontološki zavod<br>Mr. sc. Stanislav Međimorec - Mineraloško-petrogr. zavod |
| 3. GEOGRAFSKI ODSJEK: | Prof. dr. sc. Andrija Bognar<br>Zamjena: Mr. sc. Maja Saletto-Janković  |

**2.3. Povjerenstvo za metodiku nastave**

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Prof. dr. sc. Milan Sikirica, | Doc. dr. sc. Sanja Varošanec   |
| Prof. dr. sc. Rudolf Krsnik,  | Prof.dr. sc. Vicko Pavičić     |
| Dr. sc. Zoran Curić,          | Doc. dr. sc. Tihomir Marjanac. |

### 3. Kalendar nastave za akademsku godinu 1997./98.

#### Upisi

u drugu, treću i četvrtu godinu 01. 09. 97. - 03. 10. 97.

#### Zimski semestar

nastava 01. 10. 97. - 23. 12. 97.

08. 01. 98. - 30. 01. 98.

božićni i novogodišnji praznici 24. 12. 97. - 07. 01. 98.

#### Ovjera zimskog semestra i upisi u ljetni semestar

02. 02. 98. - 27. 02. 98.

#### Ljetni semestar

nastava 02. 03. 98. - 12. 06. 98.

#### Ispitni rokovi

I. izvanredni 01. 12. 97. - 05. 12. 97.

zimski 02. 02. 98. - 27. 02. 98.

II. izvanredni 20. 04. 98. - 24. 04. 98.

ljetni 15. 06. 98. - 17. 07. 98.

jesenski 01. 09. 98. - 30. 09. 98.

#### Terenska nastava

Na Biološkom, Geološkom i Geografskom odsjeku terenska nastava održava se u pravilu od 01. 06. 98. - 12. 06. 98.

#### Promocije

Na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu promocije se u pravilu održavaju 2. ili 3. petak u mjesecu s početkom u 17 sati, u zgradi Fizike, Bijenička cesta 32.





## 4. Red predavanja za akademsku godinu 1997./98.



## 4.1. Matematički odsjek



# PROFESOR MATEMATIKE (PM)

Kolegij	Semestar		Bodovi
	Zimski	Ljetni	
	Pred.vj.	Pred.vj.	

---

## I godina

### Obvezni kolegiji:

Matematička analiza I	3+4	0+0	10
Matematička analiza II	0+0	3+4	10
Linearna algebra I	3+4	0+0	10
Linearna algebra II	0+0	3+4	10
Elementarna matematika I	2+2	0+0	6
Elementarna matematika II	0+0	2+2	6
Uvod u opću fiziku I	2+2	0+0	6
Uvod u opću fiziku II	0+0	2+2	6
Uvod u računarstvo	2+2	0+0	4
Programiranje (Pascal)	0+0	2+2	5
Tjelesna i zdravstvena kultura	0+2	0+2	

### Izborni kolegiji:

Strani jezik u struci <sup>1</sup>	0+2	0+2	4
Društveno-humanistički kolegiji <sup>2</sup>			

1) Ispit nakon II godine.

2) Tijekom studija student mora upisati s ponuđenog popisa barem 240 sati društveno-humanističkih kolegija (tj. prosječno 2 sata nastave tjedno kroz cijeli studij)

**Uvjet za upis u II godinu : Barem 45 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija (od ukupno 61)**

## II godina

<i>Obvezni kolegiji:</i>	zim.	Ijet.	bodovi
Matematička analiza III	4+3	0+0	10
Matematička analiza IV	0+0	3+2	7
Obične diferencijalne jednadžbe	2+2	0+0	6
Uvod u numeričku matematiku	0+0	2+2	6
Uvod u vjerojatnost i statistiku	2+2	2+2	12
Kombinatorika	2+2	0+0	6
Euklidski prostori	2+2	0+0	6
Uvod u projektivnu geometriju	0+0	2+2	6
Strukture podataka i algoritmi	2+2	0+0	6
Diskretna matematika	0+0	2+2	6
Tjelesna i zdravstvena kultura	0+2	0+2	

*Izborni kolegiji:*

Strani jezik u struci	0+2	0+2	4
Društveno-humanistički kolegiji			

*Uvjet za upis u III godinu: Položeni svi kolegiji upisani u I godini (osim stranog jezika, društveno-humanističkih i tjelesne i zdravstvene kulture) i barem 50 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija II godine (od ukupno 71).*

## III godina

<i>Obvezni kolegiji</i>	zim.	Ijet.	bodovi
Vektorski prostori I	2+2	0+0	6
Algebarske strukture	0+0	2+2	6
Teorija skupova	2+2	0+0	6
Računarski praktikum III	0+0	2+4	8
Geometrijske strukture	0+0	2+2	6
Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1	9
Opća pedagogija	2+0	2+0	6
Metodika nastave matematike I	2+4	2+4	18

*Izborni kolegiji*

Barem 3 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu  
Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegiji:*

Tjelesna i zdravstvena kultura 0+2 0+2

*Uvjet za upis u IV godinu: Položeni svi kolegiji upisani u I i II godini (osim društveno-humanističkih i t.z.k.) i barem 50 bodova iz kolegija III godine (od ukupno oko 83).*

## IV godina

*Obvezni kolegiji:*

	zim.	ljet.	bodovi
Metrički prostori	2+2	0+0	6
Uvod u diferencijalnu geometriju	0+0	3+2	7
Matematička logika (prof.)	2+2	0+0	6
Nacrtna geometrija	2+2	2+2	8
Povijest matematike	2+0	2+0	4
Didaktika	3+0	2+0	7
Metodika nastave matematike II	2+0	2+0	6
Seminar iz metod.nast.matematike	0+4	0+4	12
Diplomski seminar	0+2	0+2	

*Izborni kolegiji:*

Barem 3 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu.  
Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegiji:*

Tjelesna i zdravstvena kultura 0+2 0+2

Mogući bodovi :  $77+77+63+56+16(\text{dr. -hum.})+36(\text{izb.}) = 325$

*Uvjet za pristup diplomskom ispitu : Položeni svi obvezni kolegiji i strani jezik (ukupno 273 boda); ukupno položeno kolegija za barem 310 bodova. Diplomski rad.*



## Izborni kolegiji za III i IV godinu (PM)

	zim.	ljet.	bodovi
* Projektivna geometrija	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja geometrije	2+0	2+0	6
* Neeuklidski prostori	2+2	0+0	6
Uvod u topologiju	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja topologije	2+0	2+0	6
* Algebarska teorija brojeva	2+0	2+0	6
* Diofantske jednadžbe	0+0	2+1	4
Integral i mjera	0+0	2+2	6
* Teorija analitičkih funkcija	2+2	0+0	6
Vektorski prostori II	0+0	2+2	6
Numerička analiza	2+2	2+2	12
Numerička linearna algebra	0+0	2+2	6
Teorija vjerojatnosti	2+2	2+2	12
Parcijalne diferencijalne jednadžbe	2+2	2+2	12
Algebra	2+2	2+2	12
Normirani prostori	2+2	2+2	12
Diferencijalna geometrija	2+2	2+2	12
Analitička mehanika	2+2	2+2	12
Mehanika kontinuuma	2+2	2+2	12
Uvod u optimizaciju	0+0	2+2	6
Optimizacija	2+2	0+0	6
Baze podataka	0+0	2+2	6
Matematička statistika	2+2	2+2	12
Slučajni procesi	2+2	2+2	12
Vjerojatnosni modeli u primjenama	0+0	3+2	7
Građa računala	2+2	0+0	6
Operacijski sustavi	0+0	2+2	6
Konkretna matematika I	2+2	0+0	6
* Konkretna matematika II	0+0	2+2	6
Složenost algoritama	0+0	2+2	6
Softversko inženjerstvo	0+0	2+2	6
* Elementi matematičke ekonomije	2+1	0+0	4
* Paralelni matricni algoritmi	0+0	2+2	6

* Sistemi diferencijalnih jednađbi	2+2	0+0	6
Povijest matematike	2+0	2+0	6
* Teorija funkcija	2+2	0+0	6
* Integralne jednađbe i primjene	0+0	2+2	6
* Kompjuterske simulacije u mehanici	2+2	0+0	6
* Paralelni algoritmi	2+2	0+0	6
* Ekspertni sustavi	0+0	2+2	6
* Aritmetički algoritmi	2+2	0+0	6
* Računalna grafika	0+0	2+2	6

*Zvezdicom su označeni kolegiji koji ni za jedan smjer nisu obvezni.*

# PROFESOR MATEMATIKE I INFORMATIKE (PMI)

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	

---

## I godina

### *Obvezni kolegiji*

Matematička analiza I	3+4	0+0	10
Matematička analiza II	0+0	3+4	10
Linearna algebra I	3+4	0+0	10
Linearna algebra II	0+0	3+4	10
Elementarna matematika I	2+2	0+0	6
Elementarna matematika II	0+0	2+2	6
Uvod u opću fiziku I	2+2	0+0	6
Uvod u opću fiziku II	0+0	2+2	6
Uvod u računarstvo	2+2	0+0	4
Programiranje (Pascal)	0+0	2+2	5
Tjelesna i zdravstvena kultura	0+2	0+2	

### *Izborni kolegiji:*

Strani jezik u struci <sup>1</sup>	0+2	0+2	4
Društveno-humanistički kolegiji <sup>2</sup>			

1) *Ispit nakon II godine.)*

2) *Tijekom studija student mora upisati s ponuđenog popisa barem 240 sati društveno-humanističkih kolegija (tj. prosječno 2 sata nastave tjedno kroz cijeli studij)*

*Uvjet za upis u II godinu: Barem 45 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija (od ukupno 61)*

## II godina

<i>Obvezni kolegiji:</i>	zim. ljet. bodovi		
Matematička analiza III	4+3	0+0	10
Matematička analiza IV	0+0	3+2	7
Obične diferencijalne jednadžbe	2+2	0+0	6
Uvod u numeričku matematiku	0+0	2+2	6
Uvod u vjerojatnost i statistiku	2+2	2+2	12
Kombinatorika	2+2	0+0	6
Euklidski prostori	2+2	0+0	6
Modeli geometrije	0+0	2+2	6
Strukture podataka i algoritmi	2+2	0+0	6
Računarski praktikum I	0+0	2+4	8
Tjelesna i zdravstvena kultura	0+2	0+2	

*Izborni kolegiji:*

Strani jezik u struci	0+2	0+2	4
Društveno-humanistički kolegiji			

*Uvjet za upis u III godinu: Položeni svi kolegiji upisani u I godini (osim stranog jezika, društveno-humanističkih i tjelesne i zdravstvene kulture) i barem 50 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija II godine (od ukupno 73).*

## III godina

<i>Obvezni kolegiji:</i>	zim. ljet. bodovi		
Vektorski prostori I	2+2	0+0	6
Algebarske strukture	0+0	2+2	6
Teorija skupova	2+2	0+0	6
Diskretna matematika	0+0	2+2	6
Računarski praktikum III	0+0	2+4	8
Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1	9
Opća pedagogija	2+0	2+0	6
Metodika nastave mat. i inf. I	2+4	2+4	18

*Izborni kolegiji:*

Barem 3 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu  
Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegij:*

Tjelesna i zdravstvena kultura 0+20+2

*Uvjet za upis u IV godinu: Položeni svi kolegiji upisani u I i II godini (osim društveno-humanističkih i t.z.k.) i barem 50 bodova iz kolegija III godine (od ukupno oko 83).*

## IV godina

*Obvezni kolegiji:*

zim. ljet. bodovi

Metrički prostori	2+2	0+0	6
Uvod u diferencijalnu geometriju	0+0	3+2	7
Računarstvo	2+2	2+2	12
Matematička logika (prof.)	2+2	0+0	6
Povijest matematike	2+0	2+0	4
Didaktika	3+0	2+0	7
Metod. nast. mat. i inf. II	2+0	2+0	6
Seminar iz metod. nast. mat. inf.	0+4	0+4	12
Diplomski seminar	0+2	0+2	

*Izborni kolegiji:*

Barem 3 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu.  
Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegij:*

Tjelesna i zdravstvena kultura 0+2 0+2

Mogući bodovi: 77+77+65+60+16(dr.-hum.)+36(izb.) = 331

*Uvjet za pristup diplomskom ispitu: Položeni svi obvezni kolegiji i strani jezik (ukupno 279 bodova); ukupno položeno kolegija za barem 310 bodova. Diplomski rad.*

## Izborni kolegiji za III i IV godinu (PMI)

	zim.	ljet.	bodovi
* Projektivna geometrija	2+2	2+2	12
Nacrtna geometrija	2+2	2+2	12
Uvod u projektivnu geometriju	0+0	2+2	6
* Odabrana poglavlja geometrije	2+0	2+0	6
* Neeuklidski prostori	2+2	0+0	6
Uvod u topologiju	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja topologije	2+0	2+0	6
* Algebarska teorija brojeva	2+0	2+0	6
* Diofantske jednadžbe	0+0	2+1	4
Integral i mjera	0+0	2+2	6
* Teorija analitičkih funkcija	2+2	0+0	6
Vektorski prostori II	0+0	2+2	6
Numerička analiza	2+2	2+2	1
Numerička linearna algebra	0+0	2+2	6
Teorija vjerojatnosti	2+2	2+2	12
Parcijalne diferencijalne jednadžbe	2+2	2+2	12
Algebra	2+2	2+2	12
Normirani prostori	2+2	2+2	12
Diferencijalna geometrija	2+2	2+2	12
Analitička mehanika	2+2	2+2	12
Mehanika kontinuuma	2+2	2+2	12
Uvod u optimizaciju	0+0	2+2	6
Optimizacija	2+2	0+0	6
Baze podataka	0+0	2+2	6
Matematička statistika	2+2	2+2	12
Slučajni procesi	2+2	2+2	12
Vjerojatnosni modeli u primjenama	0+0	3+2	7
Građa računala	2+2	0+0	6
Operacijski sustavi	0+0	2+2	6
Konkretna matematika I	2+2	0+0	6
* Konkretna matematika II	0+0	2+2	6
Složenost algoritama	0+0	2+2	6
Softversko inženjerstvo	0+0	2+2	6
* Elementi matematičke ekonomije	2+1	0+0	4

* Paralelni matricni algoritmi	0+0	2+2	6
* Sistemi diferencijalnih jednažbi	2+2	0+0	6
Povijest matematike	2+0	2+0	6
* Teorija funkcija	2+2	0+0	6
* integralne jednažbe i primjene	0+0	2+2	6
* Kompjuterske simulacije u mehanici	2+2	0+0	6
* Paralelni algoritmi	2+2	0+0	6
* Ekspertni sustavi	0+0	2+2	6
* Aritmetički algoritmi	2+2	0+0	6
* Računalna grafika	0+0	2+2	6

*Zvjezdicom su označeni kolegiji koji ni za jedan smjer nisu obvezni.*

# PROFESOR MATEMATIKE I FIZIKE

Nastavnik	Kolegij	Semestar	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.

---

## I godina

S. Kurepa	1120	Matematička analiza I	3+4	0+0(10)
S. Kurepa	1121	Matematička analiza II	0+0	3+4(10)
K. Horvatić	1101	Linearna algebra I	3+4	0+0(10)
K. Horvatić	1102	Linearna algebra II	0+0	3+4(10)
		Elementarna matematika I	2+2	0+0 (6)
		Elementarna matematika II	0+0	2+2 (6)
A. Dulčić, E. Babić	2103	Osnove fizike I	4+2	0+0(10)
A. Dulčić, E. Babić	2107	Osnove fizike II	0+0	4+2(10)
M. Stubičar	#2121	Fizički praktikum I	0+0	0+4 (5)
V. Andrić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	3+1	0+0
J. Vulić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2

### Izborni predmeti:

*Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika.*

\$ 0030	Engleski jezik	0+2	0+2
\$ 0032	Francuski jezik	0+2	0+2
\$ 0034	Njemački jezik	0+2	0+2
\$ 0036	Ruski jezik	0+2	0+2

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja*

*# Za upis fizičkog praktikuma I potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike I*



*Studenti upisani u I. god. škol. god. 1996./97., III. godinu studija nastavljaju prema novom nastavnom planu navedenom na stranicama 44 do 47. Isto se odnosi na studente upisane šk.god. 1997./98.*

## II godina

	1220	Matematička analiza III	4+3	0+0	(10)
	1221	Matematička analiza IV	0+0	3+2	(7)
	1230	Euklidski prostori	2+2	0+0	(6)
	1240	Diferencijalne jednačbe	0+0	3+2	(7)
S. Žganec	2247	Klasična mehanika I	2+1	0+0	(5)
S. Žganec	2249	Klasična mehanika II	0+0	2+1	(5)
S. Popović	2205	Osnove fizike III	4+2	0+0	(10)
S. Popović	2209	Osnove fizike IV	0+0	4+2	(10)
		Pedagogija s didaktikom	2+1	2+1	
	0433	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2	
M. Stubičar	*2222	Fizički praktikum II	0+4	0+0	(5)
G. Jerbić-Zorc	#2223	Fizički praktikum III	0+0	0+4	(5)

### *Obvezni izborni predmeti*

*Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika:*

\$	0031	Engleski jezik	0+2	0+2
\$	0033	Francuski jezik	0+2	0+2
\$	0035	Njemački jezik	0+2	0+2
\$	0037	Ruski jezik	0+2	0+2

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja*

*# Za upis fizičkog praktikuma II potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike II*

*# Za upis fizičkog praktikuma III potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike III*

## III godina

N.Sarapa	1360	Uvod u vjerojatnost i statistiku	3+2	0+0
K.Horvatić	1320	Metrički prostori	2+2	0+0
L. Čaklović	1202	Uvod u optimizaciju	0+0	2+2
S. Varošaneć	1380	Metodika nastave matematike I	2+2	2+2
J.BaturiĆ-Rubčić	2307	Osnove fizičke elektronike	2+0	0+0
J.BaturiĆ-Rubčić	2308	Seminar iz osnova fizičke elektronike	1+0	0+0
J.BaturiĆ-Rubčić	2318	Osnove elektroničkih sklopova **	0+0	2+0
J.BaturiĆ-Rubčić	2319	Seminar iz osnova elektroničkih sklopova	0+0	1+0
S.Brant	2303	Elektrodinamika	2+0	2+0
S.Brant	2304	Seminar is elektrodinamike	1+0	1+0
V.Šips	2309	Statistička mehanika	2+0	0+0
V.Šips	2310	Seminar iz statističke mehanike	1+0	0+0
K. Pavlovski	2313	Astronomija i astrofizika	0+0	2+0
K. Pavlovski	2314	Seminar iz astronomije i astrofizike	0+0	1+0
M. Stubičar	2332	Praktikum iz osnova fizike A	0+4	0+0
M. Stubičar	2333	Praktikum iz osnova fizike B	0+0	0+4
M.Rogina	1319	Seminar iz programiranja na ERS	0+0	0+2
Z.Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0

*\*\* Ispit se može polagati tek nakon položenog kolegija Osnove fizičke elektronike*

*Obvezni izborni predmeti*

*Studenti biraju po svom izboru jedan od dva predmeta:*

V.Šips	2327	Seminar iz fizike <i>ili</i>	0+0 4+0
B. Pavković	1339	Seminar iz matematike	0+0 0+4
<i>Neobvezni izborni predmet:</i>			
J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv. kultura III	0+2 0+2

## IV godina

L. Čaklović	1424	Matematičke strukture	3+2 0+0
V. Volenec	1435	Projektivno-metričke geometrije	0+0 2+2
B. Pavković	1436	Uvod u diferencijalnu geometriju	3+2 0+0
D. Klabučar	2403	Kvantna fizika i struktura materije	2+0 3+0
D. Klabučar	2404	Seminar iz kvantne fizike i strukture materije	1+0 2+0
V.Šips	2405	Osnove fizike čvrstog stanja	0+0 2+0
V.Šips	2406	Seminar iz osnova fizike čvrstog stanja	0+0 1+0
B. Pavković	1480	Metodika nastave matematike II	2+0 2+0
B. Pavković	1481	Seminar iz metodike nastave matematike II	0+2 0+2
R. Krsnik	2415	Metodika nastave fizike	2+0 2+0
R. Krsnik	2419	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0 2+0
A. Hamzić	2428	Praktikum iz osnova elektronike	0+0 0+3
R. Krsnik	2334	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4 0+4
	1458	Diplomski rad iz matematike <i>ili</i> Diplomski rad iz fizike	

*Obvezni izborni predmeti:**Upisuju se dva od nabrojenih predmeta:*

M. Mihaljinec	1401	Povijest matematike <i>ili</i>	2+0 2+0
S. Lelas	2400	Povijest fizike	2+0 2+0
	1459	Seminar iz matematike <i>ili</i>	2+0 2+0
A.M. Tonejc	2417	Seminar iz fizike	2+0 2+0

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0434	Tjelesna i zdravstv. kultura IV	0+2 0+2
--------------------	------	---------------------------------	---------

**Uvjeti prijelaza u više godine studija****PROFESOR MATEMATIKE I FIZIKE**

Za upis u II godinu	46 bodova.
Za upis u III godinu	Svi predmeti I. godine i 46 bodova iz matematičkih i fizičkih predmeta II. godine.
Za upis u IV godinu	Svi predmeti II. godine i 14 bodova iz matematičkih i fizičkih predmeta III. godine.

*Broj bodova je zbroj sati predavanja, ukoliko nije posebno naznačeno.*

# NOVI NASTAVNI PLAN

## PROFESOR MATEMATIKE I FIZIKE

(UPISUJE SE AKADEMSKE GODINE 1998./99.)

Kolegij	Semestar		Bodovi
	Zimski	Ljetni	
	Pred.vj.	Pred.vj.	

---

### III godina

1360	Uvod u vjerojatnost i statistiku	3+2	0+0	(8)
	Računarski praktikum	2+4	0+0	(8)
1380	Metodika nastave matematike I	2+4	2+4	(18)
2303	Elektrodinamika	2+1	2+1	(10)
2309	Uvod u statističku fiziku	2+1	0+0	(5)
2403	Kvantna fizika i struktura materije	2+1	3+2	(13)
2307	Osnove fizičke elektronike	0+0	2+1	(5)
2334	Praktikum iz metodike nastave fizike	0+4	0+4	(10)
	Filozofija znanosti	0+0	2+1	(5)
%2324	Fizički praktikum IV	0+4	0+0	

### *Obvezni izborni predmeti iz matematike*

*Obvezno se upisuje jedan od sljedećih kolegija*

Geometrijske strukture	0+0	2+2
Uvod u optimizaciju	0+0	2+2
Algebarske strukture	0+0	2+2
Integral i mjera	0+0	2+2

### *Neobvezni izborni predmet:*

0433	Tjelesna i zdravstv. kultura	0+2	0+2
------	------------------------------	-----	-----

*% Za upis Fizičkog praktikuma IV potrebno je položiti ispit iz Osnova fizike IV*

## IV godina

(UPISUJE SE AKADEMSKE GODINE 1999./2000.)

1424	Matematičke strukture	3+2	0+0
1480	Metodika nastave matematike II	2+0	2+0
1481	Seminar iz metodike nastave matematike II	0+4	0+4
1401	Povijest matematike	2+0	2+0
2405	Osnove fizike čvrstog stanja	0+0	2+1
2415	Metodika nastave fizike	2+0	2+0
2419	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0	2+0
	Metodička praksa iz fizike	0+0	0+4
	Diplomski rad		
	Seminar uz diplomski rad	0+0	0+2

*Izborni predmeti iz matematike**Od navedenih kolegija obvezno se bira jedan:*

Vektorski prostori	2+2	0+0
Teorija skupova	2+2	0+0
Metrički prostori	2+2	0+0
Matematička logika	2+2	0+0
Uvod u diferencijalnu gometriju	2+2	0+0
Konkretna matematika I	2+2	0+0
Teorija analitičkih funkcija	2+2	0+0

*Izborni predmeti iz fizike**Od nabrojenih predmeta studenti obvezno biraju po dva u svakom semestru (6 i 6 sati):*

2318	Osnove elektroničkih sklopova	2+1	0+0
	Atomska fizika s optikom	2+1	0+0
	Povijest fizike	2+1	<del>0+0</del>
	Biofizika	2+1	0+0
7032	Fizika Zemlje i atmosfere	2+1	0+0
2428	Praktikum iz osnova	0+0	0+3
2313	Astronomija i a	0+0	2+1
	Filozofija fizike	0+0	2+1
	Fizika neuređenih sustava	0+0	2+1
	Osnove nuklearne fizike	0+0	2+1
	Osnove fizike elementarnih čestica	0+0	2+1

*Neobvezni izborni predmeti*

0434	Tjelesna i zdravstv. kultura	0+2	0+2
------	------------------------------	-----	-----

# DIPLOMIRANI INŽENJER MATEMATIKE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski	Ljetni	
		Pred.vj.	Pred.vj.	

## I godina

### Obvezni kolegiji:

Matematička analiza I	3+4	0+0	10
Matematička analiza II	0+0	3+4	10
Linearna algebra I	3+4	0+0	10
Linearna algebra II	0+0	3+4	10
Elementarna matematika I	2+2	0+0	6
Elementarna matematika II	0+0	2+2	6
Uvod u opću fiziku I	2+2	0+0	6
Uvod u opću fiziku II	0+0	2+2	6
Uvod u računarstvo	2+2	0+0	4
Programiranje (Pascal)	0+0	2+2	5
Tjelesna i zdravstvena kultura	0+2	0+2	

### Izborni kolegiji:

Strani jezik u struci <sup>1</sup>	0+2	0+2	4
Društveno-humanistički kolegiji <sup>2</sup>			

1) Ispit nakon II godine.

2) Tijekom studija student mora upisati s ponuđenog popisa barem 240 sati društveno-humanističkih kolegija (tj. prosječno 2 sata nastave tjedno kroz cijeli studij)

Uvjet za upis u II godinu: Barem 45 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija (od ukupno 61)



## II godina

*Obvezni kolegiji:*

Matematička analiza III	4+3	0+0	10
Matematička analiza IV	0+0	3+2	7
Matematičko modeliranje	2+2	2+2	12
Obične diferencijalne jednačbe	2+2	0+0	6
Uvod u numeričku matematiku	0+0	2+2	6
Uvod u vjerojatnost i statistiku	2+2	2+2	12
Kombinatorika	2+2	0+0	6
Strukture podataka i algoritmi	2+2	0+0	6
Računarski praktikum I	0+0	2+4	8
Tjelesna i zdravstvena kultura	0+2	0+2	

*Izborni kolegiji:*

Strani jezik u struci	0+2	0+2	4
-----------------------	-----	-----	---

*Jedan od slijedeća dva kolegija:*

Euklidski prostori	2+2	0+0	6
Modeli geometrije	0+0	2+2	6

## Društveno-humanistički kolegiji

*Uvjet za upis u III godinu : Položeni svi kolegiji upisani u I godini (osim stranog jezika, društveno-humanističkih i tjelesne i zdravstvene kulture) i barem 50 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija II godine (od ukupno 79).*

**Smjer: TEORIJSKA MATEMATIKA (TM)****III godina****Obvezni kolegiji:**

Vektorski prostori I	2+2	0+0	6
Vektorski prostori II	0+0	2+2	6
Teorija skupova	2+2	0+0	6
Algebarske strukture	0+0	2+2	6
Metrički prostori	2+2	0+0	6
Integral i mjera	0+0	2+2	6
Parcijalne diferencijalne jednačbe	2+2	2+2	12
Matematička logika	2+2	2+2	12

**Izborni kolegiji:**

Barem 4 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu: Društveno-humanistički kolegiji

**Fakultativni kolegij:**

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

*Uvjet za upis u IV godinu: Položeni svi kolegiji I i II godine (osim t.z.k. i dr.-hum.) i barem 50 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija III godine (od ukupno oko 84).*

**IV godina****Obvezni kolegiji:**

Algebra	2+2	2+2	12
Normirani prostori	2+2	2+2	12
Diferencijalna geometrija	2+2	2+2	12

Uvod u topologiju	2+2	2+2	12
Diplomski seminar	0+2	0+2	

*Izborni kolegiji:*

Barem 4 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu. Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegij:*

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

Mogući bodovi:  $77+83+60+48+16$  (dr.-hum.)+48 (izb.) = 332

*Uvjet za pristup diplomskom ispitu: Položeni svi obvezni kolegiji, strani jezik te Euklidski prostori ili Modeli geometrije (ukupno 268 bodova); ukupno položeno kolegija za barem 310 bodova. Diplomski rad.*

## Izborni kolegiji za III i IV godinu (DIM-TM)

* Projektivna geometrija	2+2	2+2	12
Nacrtna geometrija	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja geometrije	2+0	2+0	6
* Neeuklidski prostori	2+2	0+0	6
* Odabrana poglavlja topologije	2+0	2+0	6
* Algebarska teorija brojeva	2+0	2+0	6
* Diofantske jednačbe	0+0	2+1	4
* Teorija analitičkih funkcija	2+2	0+0	6
Numerička analiza	2+2	2+2	12
Numerička linearna algebra	0+0	2+2	6
Teorija vjerojatnosti	2+2	2+2	12
Analitička mehanika	2+2	2+2	12
Mehanika kontinuuma	2+2	2+2	12
Uvod u optimizaciju	0+0	2+2	6

Optimizacija	2+2	0+0	6
Baze podataka	0+0	2+2	6
Matematička statistika	2+2	2+2	12
Slučajni procesi	2+2	2+2	12
Vjerojatnosni modeli u primjenama	0+0	3+2	7
Građa računala	2+2	0+0	6
Operacijski sustavi	0+0	2+2	6
Konkretna matematika I	2+2	0+0	6
* Konkretna matematika II	0+0	2+2	6
Složenost algoritama	0+0	2+2	6
Softversko inženjerstvo	0+0	2+2	6
Matematička teorija računarstva	2+2	2+2	12
* Elementi matematičke ekonomije	2+1	0+0	4
* Paralelni matricni algoritmi	0+0	2+2	6
* Sistemi diferencijalnih jednadžbi	2+2	0+0	6
Povijest matematike	2+0	2+0	6
* Teorija funkcija	2+2	0+0	6
* Integralne jednadžbe i primjene	0+0	2+2	6
* Kompjuterske simulacije u mehanici	2+2	0+0	6
Diskretna matematika	0+0	2+2	6

*Zvezdicom su označeni kolegiji koji ni za jedan smjer nisu obvezni.*

**Smjer: PRIMIJENJENA MATEMATIKA (PM)**

### III godina

*Obvezni kolegiji:*

Vektorski prostori I	2+2	0+0	6
Vektorski prostori II	0+0	2+2	6
Analitička mehanika	2+2	2+2	12
Parcijalne diferencijalne jednadžbe	2+2	2+2	12
Numerička linearna algebra	0+0	2+2	6
Praktikum primijenjene matematike I	2+2	2+2	11

*Izborni kolegiji:*

Barem 5 semestara s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu. Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegij:*

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

*Uvjeti za upis u IV godinu: Položeni svi kolegiji I i II godine (osim t.z.k. i dr.-hum.) i barem 50 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija III godine (od ukupno oko 83).*

## IV godina

*Obvezni kolegiji:*

Normirani prostori	2+2	2+2	12
Numerička analiza	2+2	2+2	12
Mehanika kontinuuma	2+2	2+2	12
Optimizacija	2+2	0+0	6
Praktikum primijenjene matemat. II	0+0	2+2	5
Diplomski seminar	0+2	0+2	

*Izborni kolegiji:*

Barem 4 semestra s popisa izbornih kolegija III i IV godine.

Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegij:*

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

Mogući bodovi:  $77+83+53+47+16(\text{dr.-hum.})+54(\text{izb.}) = 330$

*Uvjet za pristup diplomskom ispitu: Položeni svi obvezni kolegiji, strani jezik te Euklidski prostori ili Modeli geometrije (ukupno 260 bodova); ukupno položeno kolegija za barem 310 bodova. Diplomski rad.*

## Izborni kolegiji za III i IV godinu (DIM-PM)

* Projektivna geometrija	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja geometrije	2+0	2+0	6
* Neeuklidski prostori	2+2	0+0	6
Uvod u topologiju	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja topologije	2+0	2+0	6
* Algebarska teorija brojeva	2+0	2+0	6
* Diofantske jednačbe	0+0	2+1	4
Metrički prostori	2+2	0+0	6
Integral i mjera	0+0	2+2	6
* Teorija analitičkih funkcija	2+2	0+0	6
Teorija vjerojatnosti	2+2	2+2	12
Algebra	2+2	2+2	12
Diferencijalna geometrija	2+2	2+2	12
Baze podataka	2+2	0+0	6
Diskretna matematika	0+0	2+2	6
Matematička statistika	2+2	2+2	12
Slučajni procesi	2+2	2+2	12
Vjerojatnosni modeli u primjenama	0+0	3+2	7
Građa računala	2+2	0+0	6
Operacijski sustavi	0+0	2+2	6
Konkretna matematika I	2+2	0+0	6
* Konkretna matematika II	0+0	2+2	6
Složenost algoritama	0+0	2+2	6
Softversko inženjerstvo	0+0	2+2	6
Matematička logika	2+2	2+2	12
Matematička teorija računarstva	2+2	2+2	12
* Elementi matematičke ekonomije	2+1	0+0	4
* Paralelni matricni algoritmi	0+0	2+2	6
* Sistemi diferencijalnih jednačbi	2+2	0+0	6
Povijest matematike	2+0	2+0	6
* Teorija funkcija	2+2	0+0	6
* Integralne jednačbe i primjene	0+0	2+2	6
* Integralne jednačbe i primjene	0+0	2+2	6
* Kompjuterske simulacije u mehanici	2+2	0+0	6
Klasična elektrodinamika	3+2	3+2	15

Kvantna fizika	2+1	2+1	9
Statistička fizika	2+1	2+1	9
Uvod u optimizaciju	0+0	2+2	6
* Računalna grafika	0+0	2+2	6
* Hiperbolički sustavi	0+0	2+2	6
* Simetrije diferencijalnih jednadžbi	2+2	0+0	6
* Uvod u teoriju operatora	0+0	2+2	6

*Zvezdicom su označeni kolegiji koji ni za jedan smjer nisu obvezni.*

**Smjer: MATEMATIČKA STATISTIKA I RAČUNARSTVO  
(MSR)**

**III godina**

*Obvezni kolegiji:*

Vektorski prostori I	2+2	0+0	6
Vektorski prostori II	0+0	2+2	6
Uvod u optimizaciju	0+0	2+2	6
Metrički prostori	2+2	0+0	6
Integral i mjera	0+0	2+2	6
Baze podataka	2+2	0+0	6
Matematička statistika	2+2	2+2	12
Slučajni procesi	2+2	2+2	12
Praktikum primijenjene matematike I	2+2	2+2	11

*Izborni kolegiji:*

Barem 2 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu. Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegiji:*

Tjelesna i zdravstvena kultura                      0+2 0+2

*Uvjet za upis u IV godinu: Položeni svi kolegiji iz I i II godine (osim t.z.k. i dr.-hum.) i barem 50 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija III godine (od ukupno oko 83).*

## IV godina

*Obvezni kolegiji:*

Teorija vjerojatnosti	2+2	2+2	12
Normirani prostori	2+2	2+2	12
Vjerojatnosni modeli u primjenama	0+0	3+2	7
Građa računala	2+2	0+0	6
Operacijski sustavi	0+0	2+2	6
Statistički praktikum	2+3	0+0	7
Diplomski seminar	0+2	0+2	

*Izborni kolegiji:*

Barem 4 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu. Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegij:*

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

Mogući bodovi:  $77+83+74+50+16(\text{dr.}-\text{hum.})+36(\text{izb.}) = 336$

*Uvjet za pristup diplomskom ispitu: Položeni svi obvezni kolegiji, strani jezik te Euklidski prostori ili Modeli geometrije (ukupno 284 boda); ukupno položeno kolegija za barem 310 bodova. Diplomski rad.*

## Izborni kolegiji za III i IV godinu (DIM-MSR)

* Projektivna geometrija	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja geometrije	2+0	2+0	6
* Neeuklidski prostori	2+2	0+0	6
Uvod u topologiju	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja topologije	2+0	2+0	6
* Algebarska teorija brojeva	2+0	2+0	6
* Diofantske jednačbe	0+0	2+1	4
* Teorija analitičkih funkcija	2+2	0+0	6
Numerička analiza	2+2	2+2	12
Numerička linearna algebra	0+0	2+2	6
Parcijalne diferencijalne jednačbe	2+2	2+2	12
Algebra	2+2	2+2	12



Diferencijalna geometrija	2+2	2+2	12
Analitička mehanika	2+2	2+2	12
Mehanika kontinuuma	2+2	2+2	12
Optimizacija	2+2	0+0	6
Diskretna matematika	0+0	2+2	6
Konkretna matematika I	2+2	0+0	6
* Konkretna matematika II	0+0	2+2	6
Složenost algoritama	0+0	2+2	6
Softversko inženjerstvo	0+0	2+2	12
Matematička logika	2+2	2+2	12
Matematička teorija računarstva	2+2	2+2	12
* Elementi matematičke ekonomije	2+1	0+0	4
* Paralelni matični algoritmi	0+0	2+2	6
* Sistemi diferencijalnih jednadžbi	2+2	0+0	6
Povijest matematike	2+0	2+0	6
* Teorija funkcija	2+2	0+0	6
* Integralne jednadžbe i primjene	0+0	2+2	6
* Kompjuterske simulacije u mehanici	2+2	0+0	6
* Paralelni algoritmi	2+2	0+0	6
* Ekspertni sustavi	0+0	2+2	6
* Aritmetički algoritmi	2+2	0+0	6
* Računalna grafika	0+0	2+2	6
* Hiperbolički sustavi	0+0	2+2	6
* Simetrije diferencijalnih jednadžbi	2+2	0+0	6
* Uvod u teoriju operatora	0+0	2+2	6

*Zvezdicom su označeni kolegiji koji ni za jedan smjer nisu obvezni.*

**Smjer: RAČUNARSTVO (R)**

### III godina

*Obvezni kolegiji:*

Vektorski prostori I	2+2	0+0	6
Algebarske strukture	0+0	2+2	6
Teorija skupova	2+2	0+0	6

Diskretna matematika	0+0	2+2	6
Konkretna matematika I	2+2	0+0	6
Uvod u optimizaciju	0+0	2+2	6
Složenost algoritama	0+0	2+2	6
Baze podataka	2+2	0+0	6
Računarski praktikum II	2+4	0+0	8
Računarski praktikum III	0+0	2+4	8

### *Izborni kolegiji*

III i Barem 3 semestra s popisa izbornih kolegija za IV godinu. Društveno-humanistički kolegiji

### *Fakultativni kolegij:*

Tjelesna i zdravstvena kultura 0+2 0+2

*Uvjet za upis u IV godinu: Položeni svi kolegiji iz I i II godine (osim f.z.k. i dr.-hum.) i barem 50 bodova iz matematičkih i računarskih kolegija III godine (od ukupno oko 82 boda).*

## IV godina

### Obvezni kolegiji:

Matematička logika	2+2	2+2	12
Matematička teorija računarstva	2+2	2+2	12
Građa računala	2+2	0+0	6
Operacijski sustavi	0+0	2+2	8
Računarski praktikum IV	2+4	0+0	8
Softversko inženjerstvo	0+0	2+2	6
Diplomski seminar	0+2	0+2	

### *Izborni kolegiji:*

Barem 4 semestra s popisa izbornih kolegija za III i IV godinu. Društveno-humanistički kolegiji

*Fakultativni kolegiji:*

Tjelesna i zdravstvena kultura 0+2 0+2

Mogući bodovi: 77+83+64+50+16(dr.-hum.)+42(izb.) = 334

*Uvjet za pristup diplomskom ispitu: Položeni svi obvezni kolegiji, strani jezik te Euklidski prostori ili Modeli geometrije (ukupno 274 boda); ukupno položeno kolegija za barem 310 bodova. Diplomski rad.*

## Izborni kolegiji za III i IV godinu (DIM-R)

* Paralelni algoritmi	2+2	0+0	6
* Ekspertni sustavi	0+0	2+2	6
* Aritmetički algoritmi	2+2	0+0	6
* Računalna grafika	0+0	2+2	6
* Kompjuterske simulacije u mehanici	2+2	0+0	6
Jezični procesori (FER)			
Teorija sistema i signala (FER)			
Inteligentni sustavi i raspoznavanje uzoraka (FER)			
Sustavi za rad u stvarnom vremenu (FER)			
Mreže računala (FER)			
* Projektivna geometrija	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja geometrije	2+0	2+0	6
* Neeuklidski prostori	2+2	0+0	6
Uvod u topologiju	2+2	2+2	12
* Odabrana poglavlja topologije	2+0	2+0	6
* Algebarska teorija brojeva	2+0	2+0	6
* Diofantske jednadžbe	0+0	2+1	4
Metrički prostori	2+2	0+0	6
Integral i mjera	0+0	2+2	6
* Teorija analitičkih funkcija	2+2	0+0	6
Vektorski prostori II	0+0	2+2	6
Numerička analiza	2+2	2+2	12
Numerička linearna algebra	0+0	2+2	6
Teorija vjerojatnosti	2+2	2+2	12
Parcijalne diferencijalne jednadžbe	2+2	2+2	12

Algebra	2+2	2+2	12
Normirani prostori	2+2	2+2	12
Diferencijalna geometrija	2+2	2+2	12
Analitička mehanika	2+2	2+2	12
Mehanika kontinuuma	2+2	2+2	12
Optimizacija	2+2	0+0	6
Matematička statistika	2+2	2+2	12
Slučajni procesi	2+2	2+2	12
Vjerojatnosni modeli u primjenama	0+0	3+2	7
* Konkretna matematika II	0+0	2+2	6
* Elementi matematičke ekonomije	2+1	0+0	4
* Paralelni matricni algoritmi	0+0	2+2	6
* Sistemi diferencijalnih jednadžbi	2+2	0+0	6
Povijest matematike	2+0	2+0	6
* Teorija funkcija	2+2	0+0	6
* Integralne jednadžbe i primjene	0+0	2+2	6
* Hiperbolički sustavi	0+0	2+2	6
* Simetrije diferencijalnih jednadžbi	2+2	0+0	6
* Uvod u teoriju operatora	0+0	2+2	6

*Zvezdicom su označeni kolegiji koji ni za jedan smjer nisu obvezni.*

*FER označava kolegije koji se predaju na Fakultetu elektrotehnike i računarstva (FER).*

## Izborni društveno-humanistički kolegiji

### Fakultet političkih znanosti

Uvod u politologiju	2+2	2+2	8
Povijest civilizacija	2+2	2+2	8
Politička filozofija	2+2	2+2	8
Opća politička geografija i geopolitika	2+2	2+2	8
Politički sistem Hrvatske I	2+2	2+2	8
Politički sistem Hrvatske II	2+2	2+2	8

### Katolički bogoslovni fakultet

Opća povijest crkve	4+0	4+0	8
Povijest antikle filozofije	2+0	0+0	2
Povijest filozofije novog vijeka	2+0	0+0	2
Biblijska arheologija	2+0	0+0	2
Patrologija i povijest teologije	3+0	3+0	6
Uvod u misterij Krista i povijest spasenja	2+0	0+0	2
Izvori za povijest Crkve u Hrvata	2+0	0+0	2
Crkva u Hrvata	2+0	2+0	4
Kršćanska arheologija	1+0	0+0	1
Hebrejski jezik	2+0	2+0	4
Grčki jezik	2+0	2+0	4
Teodiceja	2+0	2+0	4
Povijest religija	2+0	0+0	2
Osnovna moralna teologija	3+0	3+0	6
Društveni nauk crkve	2+0	2+0	4
Granična pitanja teologije i prirodnih znanosti	2+0	0+0	2

### Filozofski fakultet

Indijska filozofija	2+0	2+0	4
Uvod u filozofiju	2+0	2+0	4
Povijesni uvod u sociologiju	2+2	2+2	8
Osnovni pojmovi sociologije	2+2	2+2	8
Socijalna antropologija	1+2	1+2	6
Sociologija kulture	1+2	1+2	6
Socijalna ekologija	1+2	1+2	6
Pregled povijesti starog Istoka	0+0	2+0	2
Pregled povijesti stare Europe	2+0	2+0	4
Hrvatska povijest ranog srednjeg vijeka	2+0	2+0	4
Hrvatska povijest u razvijenom i kasnom srednjem vijeku	2+0	2+0	4
Hrvatska povijest od XVI. do XVIII. st.	2+2	2+2	4

Hrvatska povijest od XVIII. do 1918.g.	4+0	4+0	8
Pojava i razvoj nacionalnih pokreta na prostoru srednje i jugoistočne Europe	2+0	2+0	4
Obilježja prilika u Hrvatskoj od 1945. do 1981.g	2+0	2+0	4
Osnove likovnih umjetnosti	2+2	2+2	8
Ikonologija	2+0	2+0	4
Umjetnost starog vijeka	2+1	2+1	6
Umjetnost ranog srednjeg vijeka	1+1	1+1	4
Umjetnost ranog srednjeg vijeka u Hrvatskoj	2+1	2+1	6
Umjetnost kasnog srednjeg vijeka	2+1	2+1	6
Umjetnost kasnog srednjeg vijeka u Hrvatskoj i jugoistočnoj Europi	2+1	2+1	6
Umjetnost XV. i XVI.st. u Europi	2+0	2+0	4
Umjetnost XV. i XVI. st. u Hrvatskoj	1+1	1+1	4
Umjetnost XVII. i XVIII. st. u Europi	2+1	2+1	6
Umjetnost XVII. i XVIII. st. u Hrvatskoj	2+1	2+1	6
Umjetnost XIX. stoljeća	2+1	2+1	6
Umjetnost XX. stoljeća	2+1	2+1	6
Arheološke potvrde povijesnih pisanih izvora	2+0	2+0	4
Grčke naseobine na našoj obali	1+1	1+1	4
Urbanizam rimske Dalmacije	1+1	1+1	4
Starohrvatsko groblje	2+0	2+0	4
Uvod u kulturnu antropologiju	1+1	1+1	4
Ruralno graditeljstvo i stanovanje	1+1	1+1	4
Teme iz hrvatskog narodnog rukotvorstva	1+1	1+1	4
Osnove narodne glazbe južnih Slavena	2+0	2+0	4
Hrvatska usmena književnost	2+1	2+1	6
Hrvatska kultura i civilizacija	2+0	2+0	4
Osnove teorije jezika	2+1	2+1	6
Teorija književnosti I	1+1	1+1	4
Povijest jezika	2+2	2+2	8

Dijalektologija	1+1	1+1	4
Književni rodovi i vrste	2+1	2+1	6
Hrvatska verzifikacija u europskom kontekstu	2+1	2+1	6
Realizam	2+1	2+1	6
Metafora. alegorija. simbol	2+1	2+1	6
Hrvatski romantizam u europskom kontekstu	2+1	2+1	6
Dramaturgija publike	2+1	2+1	6
Uvod u naratologiju	2+1	2+1	6
Hrvatska književnost na mijeni stoljeća	2+1	2+1	6
Povijest knjige i knjižnica	2+0	0+0	2
Povijest institucija	2+0	0+0	2
Diplomatika. kronologija. genealogija	2+0	0+0	2
Metodologija s numizmatikom. heraldika. sfragistika. filogranologija	2+0	2+0	2
Uvod u muzeologiju	1+1	1+1	4
Muzej i publika	2+1	2+1	6
Algebarska lingvistika	1+1	1+1	4
Teorija informacije i komunikacije	2+0	0+0	2

### Hrvatski studiji - Studia croatica

Opća znanost o društvu	1+1	1+1	4
Amerika i amerikanizam	1+1	1+1	4
Povijest filozofije	2+1	2+1	6
Logika	2+2	2+2	8
Hrvatske migracije	1+1	1+1	4
Povijest Crkve u Hrvata	1+1	1+1	4
Juraj Križanić	1+1	0+0	2
Hrvatska estetika	1+1	1+1	4
Frane Petrić	0+0	1+1	2
Metafizika	2+2	2+2	8
Hrvatska povijest do I svjetskog rata	1+1	1+1	4

Hrvatska povijest nakon I svjetskog rata	1+1	1+1	4
Herman Dalmatin	1+1	0+0	2
Matija Vlačić Ilirik	0+0	1+1	2
Ruđer Bošković	1+1	0+0	2
Marko Marulić	1+1	0+0	2
Ante Starčević	0+0	1+1	2
Stjepan Radić	0+0	1+1	2
Miroslav Krleža	0+0	1+1	2
Skotizam i tomizam u hrvatskoj filozofskoj i teološkoj tradiciji	1+1	0+0	2
Neoskolastika u Hrvatskoj	0+0	1+1	2

#### Fizički odsjek PMF-a

Sociologija	2+0	2+0	4
Politička sociologija	2+0	2+0	4
Sociologija znanosti	2+0	2+0	4
Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0	2





## **4.2. Fizički odsjek**

# PROFESOR FIZIKE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.		
<b>I. godina</b>					
A. Dulčić					
E. Babić	2103	Osnove fizike I	4+0	0+0	13
A. Dulčić					
E. Babić	2104	Seminar iz osnova fizike I	4+0	0+0	
A. Dulčić					
E. Babić	2107	Osnove fizike II	0+0	4+0	10
A. Dulčić					
E. Babić	2108	Seminar iz osnova fizike II	0+0	2+0	
M. Stubičar	*2121	Fizički praktikum I	0+0	0+4	5
Z. Tutek	1930	Matematička analiza I	2+3	0+0	6
Z. Tutek	1931	Matematička analiza II	0+0	2+3	6
V. Hari	1904	Linearna algebra I	2+3	0+0	6
V. Hari	1905	Linearna algebra II	0+0	2+3	6
I. Vicković	3302	Opća i anorganska kemija	3+1	0+0	6
D. Bosnar	2126	Računala i operativni sustavi	0+0	2+1	5
J. Vulić					
Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstv.kultura	0+2	0+2	

*\* Za upis Fizičkog praktikuma I potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike I*

*Izborni predmeti**Obavezno se upisuje jedan od stranih jezika*

\$ 0030	Engleski jezik	0+2	0+2
\$ 0032	Francuski jezik	0+2	0+2
\$ 0034	Njemački jezik	0+2	0+2
\$ 0036	Ruski jezik	0+2	0+2

*Neobavezni izborni predmeti*

N. Scotti	0230	Sociologija	1+1	1+1
A. Marušić	0231	Sociologija znanosti	1+1	1+1

**II. godina***Uvjet za upis u II. godinu studija jest 40 bodova na osnovi položenih ispita iz I. godine*

S. Popović	2205	Osnove fizike III	4+2	0+0	10
S. Popović	2209	Osnove fizike IV	0+0	4+0	10
M. Stubičar	*2222	Fizički praktikum II	0+4	0+0	5
G. Jerbić-Zorc	#2223	Fizički praktikum III	0+0	0+4	5
S. Žganec	2247	Klasična mehanika I	2+1	0+0	5
S. Žganec	2249	Klasična mehanika II	0+0	2+1	5
D. Bosnar	2227	Računarski praktikum	1+2	0+2	7
M. Primc	1922	Matematičke metode fizike I	3+2	0+0	8
M. Primc		Matematičke metode fizike II	0+0	3+2	8
	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	3+1	0+0	
		Pedagogija s didaktikom	2+1	2+1	
	0432	Tjelesna i zdravstv. kultura	0+2	0+2	

*\* Za upis Fizičkog praktikuma II potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike II**# Za upis Fizičkog praktikuma III potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike III*

*Izborni predmeti**Obavezno se upisuje jedan od sljedećih predmeta:*

0031	Engleski jezik	0+2	0+2
0033	Francuski jezik	0+2	0+2
0035	Njemački jezik	0+2	0+2
0037	Ruski jezik	0+2	0+2

**III godina**

E. Coffou	1910	Matematičko programiranje	2+1	0+0
G. Jerbić-Zorc	# 2331	Praktikum iz osnova fizike III	0+4	0+0
S. Brant	2303	Elektrodinamika	2+0	2+0
S. Brant	2304	Seminar iz elektrodinamike	1+0	1+0
D. Klabučar	2305	Kvantna fizika i struktura materije	2+0	3+0
D. Klabučar	2306	Seminar iz kvantne fizike i strukture materije	1+0	2+0
D. Klabučar	2322	Seminar iz strukture tvari	0+0	4+0
J. Baturić-Rubčić	2307	Osnove fizičke elektronike	2+0	0+0
J. Baturić-Rubčić	2308	Seminar iz osnova fizičke elektronike	1+0	0+0
J. Baturić-Rubčić	2318	Osnove elektroničkih sklopova **	0+0	2+0
J. Baturić-Rubčić	2319	Seminar iz osnova elektroničkih sklopova	0+0	1+0
V. Šips	2309	Statistička mehanika	2+0	0+0
V. Šips	2310	Seminar iz statističke mehanike	1+0	0+0
R. Krsnik	2335	Praktikum iz metodike nastave fizike	0+4	0+8
D. Kunstelj	2320	Eksperimentalne metode moderne fizike	2+0	2+0
D. Kunstelj	2321	Seminar iz eksperimentalnih metoda moderne fizike	1+0	1+0

Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0 2+0
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0 0+0

*\*\* Ispit se može polagati tek nakon položenog kolegija Osnove fizičke elektronike*

*# Za upis Fizičkog praktikuma III potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike III*

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić			
Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv. kultura III	0+2 0+2

#### IV godina

A. Tonejc	2407	Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja	2+0 2+0
A. Tonejc	2408	Seminar iz odabranih poglavlja fizike čvrstog stanja	4+0 2+0
S. Žganec	2409	Odabrana poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica	2+0 2+0
S. Žganec	2410	Seminar iz odabranih poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica	4+0 1+0
G. Jerbić-Zorc	* 2427	Praktikum iz osnova fizike IV	0+0 0+4
A. Hamzić	2428	Praktikum iz osnova elektronike	0+0 0+3
A. Hamzić	2416	Seminar iz elektronike	4+0 0+0
S. Lelas	2400	Povijest fizike	2+0 2+0
D. Skoko			
I. Penzar	7032	Fizika zemlje i atmosfere	1+1 1+1
K. Pavlovski	2313	Astronomija i astrofizika	0+0 2+0
K. Pavlovski	2314	Seminar iz astronomije i astrofizike	0+0 1+0
R. Krsnik	2317	Metodika nastave fizike	3+0 3+0
R. Krsnik	2418	Seminar iz metodike nastave fizike	3+0 3+0

R.Krsnik	2421	Seminar iz fizike s diplomskim radom	4+0 3+0
----------	------	---	---------

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0434	Tjelesna i zdravstv. kultura IV	0+2 0+2
--------------------	------	---------------------------------	---------

*\* Za upis Fizičkog praktikuma IV potrebno je položiti ispit iz Osnova fizike IV*

## Uvjeti prijelaza u više godine studija

### PROFESOR FIZIKE

Za upis u II godinu	40 bodova (Bodovi za pojedini kolegij navedeni su iza broja sati predavanja i vježbi)
---------------------	---

Za upis u III godinu	Svi predmeti I godine i 40 bodova na temelju položenih ispita iz II godine
----------------------	---

Za upis u IV godinu	Svi predmeti II godine i slijedeći predmeti III godine: Elektrodinamika
---------------------	---

*i jedan od predmeta:*

Kvantna fizika i struktura materije  
*ili*  
Statistička mehanika

# PROFESOR FIZIKE I POLITEHNIKE

Nastavnik	Kolegij	Semestar	Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.

---

## I. godina

A. Dulčić				
E. Babić	2103	Osnove fizike I	4+2	0+0
A. Dulčić				
E. Babić	2107	Osnove fizike II	0+0	4+2
Z. Kurnik	1925	Matematika I	4+3	0+0
Z. Kurnik	1927	Matematika II	0+0	4+2
Z. Cvirn	2801	Tehnička dokumentacija	2+2	2+2
M. Kerovec	4199	Ekologija	0+0	2+0
I. Vicković	3302	Opća i anorganska kemija	3+2	0+0
V. Andrić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
J. Vulić, Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstv. kultura	0+2	0+2

### Izborni predmeti

*Obavezno se upisuje jedan od stranih jezika:*

	\$ 0030	Engleski jezik	0+2	0+2
	\$ 0032	Francuski jezik	0+2	0+2
	\$ 0034	Njemački jezik	0+2	0+2
	\$ 0036	Ruski jezik	0+2	0+2
N. Scotti	0230	Sociologija	1+1	1+1

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja.*



## II. godina

S. Popović	2205	Osnove fizike III	4+2 0+0
S. Popović	2207	Seminar iz osnova fizike III	2+0 0+0
S. Popović	2209	Osnove fizike IV	0+0 4+2
S. Popović	2211	Seminar iz osnova fizike IV	0+0 4+0
M. Stubičar	*2825	Praktikum iz osnova fizike A	1+4 0+0
M. Stubičar	#2826	Praktikum iz osnova fizike B	0+0 1+4
N. Limić	1902	Matematika III	3+2 0+0
N. Limić	1903	Matematika IV	0+0 3+2
Z. Horvat	2802	Elementi i mehanizmi strojeva	3+2 2+2
A. Marušić	0231	Sociologija znanosti	1+1 1+1
J. Vulić			
Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2 0+2

*\*Za upis Praktikuma iz osnova fizike A potrebno je položiti ispit iz osnova fizike I i II*

*#Za upis Praktikuma iz osnova fizike B potrebno je položiti ispit iz osnova fizike III*

## Izborni predmeti

*Obavezno se upisuje jedan od stranih jezika:*

\$ 0031	Engleski jezik	0+20+2
\$ 0033	Francuski jezik	0+2 0+2
\$ 0035	Njemački jezik	0+2 0+2
\$ 0037	Ruski jezik	0+20+2
1100	Elementarna matematika	2+2 0+0

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja*

## III. godina

S. Brant	2315	Teorijska fizika I	2+0 2+0
S. Brant	2316	Seminar iz teorijske fizike I	1+0 1+0
K. Pavlovski	2313	Astronomija i astrofizika	0+0 2+0
K. Pavlovski	2314	Seminar iz astronomije i astrofizike	0+0 1+0
V. Šips	2413	Statistička mehanika	2+0 0+0
V. Šips	2414	Seminar iz statističke mehanike	1+0 0+0
M. Rogina	1912	Informatika I	2+2 0+0
G. Igaly	1913	Informatika II	0+0 2+2
J. Baturić-Rubčić	2307	Osnove fizičke elektronike	2+0 0+0
J. Baturić-Rubčić	2308	Seminar iz osnova fizičke elektronike	1+0 0+0
J. Baturić-Rubčić	2318	Osnove elektroničkih sklopova**	0+0 2+0
J. Baturić-Rubčić	2319	Seminar iz osnova elektroničkih sklopova	0+0 1+0
M. Stubičar	2892	Materijali	2+1 0+0
	2805	Elektrotehnika	3+1 0+0
	2806	Praktikum iz elektrotehnike	0+0 0+3
S. Kralj	2810	Strojarske tehnologije	3+0 3+0
S. Kralj	2812	Praktikum iz proizvodnih procesa	0+3 0+3
B. Matijašević	2804	Energetika	2+0 2+1
M. Crneković	2807	Automatika I	0+0 2+1
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0 2+0

*\*\*Ispit se može polagati tek nakon položenog kolegija Osnove fizičke elektronike*

*Neobavezni izborni predmet:*

J. Vulić Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv. kultura III	0+2 0+2
-------------------	------	----------------------------------	---------

## IV. godina

S. Brant	2411	Teorijska fizika II	2+0	2+0
S. Brant	2412	Seminar iz teorijske fizike II	1+0	1+0
V. Šips	2405	Osnove fizike čvrstog stanja	0+0	2+0
V. Šips	2406	Seminar iz osnova fizike čvrstog stanja	0+0	1+0
A. Hamzić	2428	Praktikum iz osnova elektronike	0+0	0+3
M. Crneković	2808	Automatika II	2+1	0+0
M. Crneković	2809	Praktikum iz automatike	0+0	0+2
P. Rebić	2814	Proizvodni sistemi	3+1	0+0
P. Rebić	2812	Praktikum iz proizvodnih procesa	0+3	0+0
D. Marijanović	2815	Konstruiranje pomoću računala	2+0	0+2
R. Krsnik	2415	Metodika nastave fizike	2+0	2+0
R. Krsnik	2419	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0	2+0
R. Krsnik	2334	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	0+4
M. Jančiev	2897	Metodika nastave tehničke kulture	2+0	2+0
M. Jančiev	2898	Seminar iz metodike nastave tehničke kulture	2+0	2+0
M. Jančiev	2899	Praktikum iz metodike nastave tehničke kulture Diplomski rad	0+4	0+4

*Neobavezni izborni predmet.*

J. Vulić				
Ž. Relić	0434	Tjelesna i zdravstv. kultura IV	0+2	0+2

# PROFESOR FIZIKE I KEMIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar	
		Zimski Pred.vj.	Bodovi Ljetni Pred.vj.
<b>I. godina</b>			
A. Dulčić			
E. Babić	2103	Osnove fizike I	4+2 0+0
A. Dulčić			
E. Babić	2107	Osnove fizike II	0+0 4+2
B. Kaitner	3300	Opća kemija	3+1 3+1
A. Hergold	3320	Praktikum iz opće kemije	0+4 0+4
Z. Kurnik	1925	Matematika I	4+3 0+0
Z. Kurnik	1927	Matematika II	0+0 4+2
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1 2+1
J. Vulić Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura	0+2 0+2

## *Izborni predmeti*

*Obavezno se upisuje jedan od stranih jezika:*

	\$ 0030	Engleski jezik	0+2 0+2
	\$ 0032	Francuski jezik	0+2 0+2
	\$ 0034	Njemački jezik	0+2 0+2
	\$ 0036	Ruski jezik	0+2 0+2
	1100	Elementarna matematika	2+2 0+0
N. Scotti	0230	Sociologija	1+1 1+1
A. Marušić	0231	Sociologija znanosti	1+1 1+1

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se poalagati i prije završetka predavanja.*

## II. godina

S. Popović	2205	Osnove fizike III	4+0 0+0
S. Popović	2207	Seminar iz osnova fizike III	2+0 0+0
S. Popović	2209	Osnove fizike IV	0+0 4+0
S. Popović	2211	Seminar iz osnova fizike IV	0+0 4+0
M. Stubičar	*2225	Praktikum iz osnova fizike I	0+4 0+0
M. Stubičar	# 2226	Praktikum iz osnova fizike II	0+0 0+4
B. Kamenar	3330	Anorganska kemija	2+1 2+1
A. Deljac	3114	Organska kemija	4+1 4+1
B. Tamhina	3420	Analitička kemija	2+1 2+1
B. Tamhina	3422	Praktikum iz analitičke kemije	0+4 0+4
N. Limić	1902	Matematika III	3+2 0+0
N. Limić	1903	Matematika IV	0+0 3+2
J. Vulić Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2 0+2

*Izborni predmeti*

*Obavezno se upisuje jedan od stranih jezika*

\$ 0031	Engleski jezik	0+2 0+2
\$ 0033	Francuski jezik	0+2 0+2
\$ 0035	Njemački jezik	0+2 0+2
\$ 0037	Ruski jezik	0+2 0+2

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja.*

*\*Za upis Praktikumuma iz osnova fizike I potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike II.*

*#Za upis Praktikumuma iz osnova fizike II potrebno je položiti ispit iz Osnove fizike III.*

## III godina

S.Brant	2315	Teorijska fizika I	2+0	2+0
S.Brant	2316	Seminar iz teorijske fizike I	1+0	1+0
J.Baturić-Rubčić	2307	Osnove fizičke elektronike	2+0	0+0
J.Baturić-Rubčić	2308	Seminar iz osnova fizičke elektronike	1+0	0+0
J.Baturić-Rubčić	2318	Osnove elektroničkih sklopova **	0+0	2+0
J.Baturić-Rubčić	2319	Seminar iz osnova elektroničkih sklopova	0+0	1+0
K. Pavlovski	2313	Astronomija i astrofizika	0+0	2+0
K. Pavlovski	2314	Seminar iz astronomije i astrofizike	0+0	1+0
Z. Popović	3351	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	0+0
A. Deljac	3112	Praktikum iz organske kemije	0+4	0+0
M. Flögel	3150	Biokemija	2+1	2+1
I. Weygand	3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4
T. Cvitaš	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2
N. Kallay	3236	Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0+4
V. Andrić	*0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0

*\*\* Ispit se može polagati tek nakon položenog kolegija Osnove fizičke elektronike.*

*Izborni predmeti*

*Obvezno se upisuje jedan predmet:*

S. Lelas	2400	Povijest fizike	2+0	2+0
D. Grdenić	3389	Povijest kemije	2+0	0+0

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić 0433 Tjelesna i zdravstv. kultura III 0+2 0+2

*Kolegiji označeni zvjezdicom ne upisuju se ako ih je student odslušaao u prethodnoj godini studija.*

## IV godina

S. Brant	2411	Teorijska fizika II	2+0	2+0
S. Brant	2412	Seminar iz teorijske fizike II	1+0	1+0
V. Šips	2413	Statistička mehanika	2+0	0+0
V. Šips	2414	Seminar iz statističke mehanike	1+0	0+0
A. Hamzić	2428	Praktikum iz osnova elektronike	0+0	0+3
V. Šips	2405	Osnove fizike čvrstog stanja	0+0	2+0
V. Šips	2406	Seminar iz osnova fizike čvrstog stanja	0+0	1+0
I. Weygand	*3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4
R. Krsnik	2415	Metodika nastave fizike	2+0	2+0
R. Krsnik	2419	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0	2+0
R. Krsnik	2334	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	0+4
M. Sikirica	3380	Metodika nastave kemije	2+2	2+2
M. Sikirica	3382	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+4	0+4
		Pedagoška praksa	90 sati/god.	
V. Turković	*0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0

*Izborni predmeti*

*Obvezno se upisuje jedan predmet*

S. Lelas	*2400 Povijest fizike	2+0 2+0
D. Grdenić	*3389 Povijest kemije	2+0 0+0

*Kolegiji označeni zvjezdicom ne upisuju se ako ih je student odslušaao u prethodnoj godini studija.*

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0434 Tjelesna i zdravstv. kultura IV	0+2 0+2
--------------------	--------------------------------------	---------

*Obvezni 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*

R.Krsnik	2422 Uvod u diplomski rad iz fizike	0+0 1+0
R.Krsnik	2423 Seminar uz diplomski rad iz fizike	0+0 5+0
	Diplomski rad	

*Usmjerenje: KEMIJA*

*a/ ANORGANSKA KEMIJA*

3395	Uvod u diplomski rad iz anorganske kemije	0+0 1+0
3398	Seminar uz diplomski rad iz anorganske kemije	0+0 5+0
3399	Diplomski rad iz anorganske kemije	



## b/ ANALITIČKA KEMIJA

3423	Uvod u diplomski rad iz analitičke kemije	0+0	1+0
3425	Seminar uz diplomski rad iz analitičke kemije	0+0	5+0
3426	Diplomski rad iz analitičke kemije		

## c/ FIZIKALNA KEMIJA

3250	Uvod u diplomski rad iz fizikalne kemije	0+0	1+0
3252	Seminar uz diplomski rad iz fizikalne kemije	0+0	5+0
3253	Diplomski rad iz fizikalne kemije		

## d/ ORGANSKA KEMIJA

3135	Uvod u diplomski rad iz organske kemije	0+0	1+0
3137	Seminar uz diplomski rad iz organske kemije	0+0	5+0
3138	Diplomski rad iz organske kemije		

## e/ BIOKEMIJA

3168	Uvod u diplomski rad iz biokemije	0+0	1+0
3170	Seminar uz diplomski rad iz biokemije	0+0	5+0
3171	Diplomski rad iz biokemije		

## **Uvjeti prijelaza u više godine studija**

### **PROFESOR FIZIKE I KEMIJE**

Za upis u II godinu	Položiti slijedeće ispite I godine: Osnove fizike I, II Opća kemija Matematika I, II
Za upis u III godinu	Svi predmeti I godine i slijedeći predmeti II godine: Osnove fizike III, IV Osnove organske kemije
Za upis u IV godinu	Svi predmeti II godine i slijedeći predmet III godine: Fizikalna kemija

# DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski	Ljetni	
		Pred.vj.	Pred.vj.	

---

## I. godina

E. Babić					
A. Dulčić	2141	Opća fizika I	4+2	0+0	10
E. Babić					
A. Dulčić	2143	Opća fizika II	0+0	4+2	10
E. Babić					
A. Dulčić	2144	Seminar iz opće fizike	1+0	0+0	
M. Požek	# 2151	Fizički praktikum I	0+0	0+4	4
Z. Čerin	1920	Matematička analiza I	3+2	0+0	8
Z. Čerin	1921	Matematička analiza II	0+0	3+2	8
D. Bakić	1900	Linearna algebra I	3+2	0+0	8
D. Bakić	1901	Linearna algebra II	0+0	3+2	8
M. Turk	2145	Osnove teorije vjerojatnosti i matematička statistika	2+1	0+0	5
I. Vicković	3302	Opća i anorganska kemija	3+1	0+0	7
I. Vicković	3324	Praktikum iz opće i anorganske kemije	0+0	0+4	4
J. Vulić					
Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2	

### Izborni predmeti

*Obavezno se upisuje jedan od stranih jezika*

\$ 0030	Engleski jezik	0+2	0+2
\$ 0032	Francuski jezik	0+2	0+2
\$ 0034	Njemački jezik	0+2	0+2
\$ 0036	Ruski jezik	0+2	0+2

N. Scotti	0230	Sociologija	1+1 1+1
N. Juretić, O Springer			
B. Rodé	4021	Uvod u biologiju	2+02+0

# Za upis Fizičkog praktikuma I potrebno je položiti ispit iz Opće fizike I.

Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja.

## II. godina

M. Furić	2241	Opća fizika III	4+00+0	11
M. Furić	2242	Seminar iz opće fizike III	3+00+0	
M. Furić	2243	Opća fizika IV	0+04+0	11
M. Furić	2244	Seminar iz opće fizike IV	0+03+0	
V. Paar	2245	Uvod u strukturu materije	2+02+0	10
V. Paar	2246	Seminar iz uvida u strukturu materije	1+01+0	
A. Dulčić	* 2261	Fizički praktikum II	0+40+0	4
G. Jerbić-Zorc	# 2262	Fizički praktikum III	0+00+4	4
A. Bjeliš	2247	Klasična mehanika I	3+00+0	8
A. Bjeliš	2248	Seminar iz klasične mehanike I	2+00+0	
A. Bjeliš	2249	Klasična mehanika II	0+03+0	8
A. Bjeliš	2250	Seminar iz klasične mehanike II	0+02+0	
D.K. Sunko	2251	Matematičke metode fizike	3+23+2	16
J. Vulić, Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+20+2	

### Izborni predmeti

Obavezno se upisuje jedan od stranih jezika

\$ 0031	Engleski jezik	0+20+2
---------	----------------	--------

	\$ 0033	Francuski jezik	0+20+2
	\$ 0035	Njemački jezik	0+20+2
	\$ 0037	Ruski jezik	0+20+2
A. Marušić	0231	Sociologija znanosti	1+1 1+1

*\*Za upis Fizičkog praktikuma II potrebno je položiti ispit iz Opće fizike II.  
#Za upis Fizičkog praktikuma III potrebno je položiti ispit iz Opće fizike III.*

### III godina

S. Pallua	2341	Klasična elektrodinamika	3+03+0	16
S. Pallua	2342	Seminar iz klasične elektrodinamike	2+02+0	
D. Tadić	2343	Kvantna fizika	2+02+0	10
D. Tadić	2344	Seminar iz kvantne fizike	1+0 1+0	
V. Šips	2345	Statistička fizika	2+02+0	10
V. Šips	2346	Seminar iz statističke fizike	1+0 1+0	
J. Baturić-Rubčić	2363	Fizika mikroelektroničkih elemenata	3+00+0	7
A. Hamzić	2364	Seminar iz fizike mikroelektroničkih elemenata	1+00+0	
J. Baturić-Rubčić	2365	Osnove mikroelektronike **	0+03+0	7
A. Hamzić	2366	Seminar iz osnova mikroelektronike	0+0 1+0	
E. Coffou	1970	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1 2+1	10
G. Jerbić-Zorc	# 2381	Fizički praktikum IV	0+40+0	4
A.M. Tonejc	%2382	Fizički praktikum V	0+00+4	4
Z. Ogorelec	2349	Eksperimentalne tehnike u fizici	2+00+0	5
Z. Ogorelec	2350	Seminar iz eksperimentalnih tehnika u fizici	1+00+0	
Z. Ogorelec	2351	Uvod u fiziku materijala	0+0 2+0	5
Z. Ogorelec	2352	Seminar iz uvoda u fiziku materijala	0+0 1+0	

**\*\* Ispit se može polagati tek nakon položenog kolegija Fizika mikroelektroničkih elemenata.**

**# Za upis Fizičkog praktikuma IV potrebno je položiti ispiti iz Opće fizike IV.**

**% Za upis Fizičkog praktikuma V potrebno je položiti ispit iz Fizičkog praktikuma IV.**

***Izborni predmeti:***

*Upisuje se jedan od predmeta s pripadnim seminarom*

E. Tutiš	2353	Ireverzibilni procesi	2+02+0	10
E. Tutiš	2354	Seminar iz ireverzibilnih procesa	1+01+0	
M. Mileković	2355	Simetrije u fizici	2+02+0	10
M. Mileković	2356	Seminar iz simetrija u fizici	1+01+0	
V.Paar	2357	Uvod u energetiku	2+02+0	10
V.Paar	2358	Seminar iz uvoda u energetiku	1+01+0	
A.Dulčić	2361	Odabrana poglavlja optike	2+02+0	10
A.Dulčić	2362	Seminar iz odabranih poglavlja optike	1+01+0	
D.Tadić	2371	Seminar iz istraživanja u kvantnoj fizici	4+04+0	8
K. Pavlovski	2367	Uvod u astronomiju i astrofiziku	2+02+0	10
K. Pavlovski	2368	Seminar iz uvoda u astronomiju i astrofiziku	1+01+0	
S.Supek	2359	Osnove biofizike	2+02+0	10
S.Supek	2360	Seminar iz osnova biofizike	0+10+1	

***Neobvezni izborni predmet:***

J. Vulić				
Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv. kultura III	0+20+2	

## IV godina

*Obvezni predmeti:*

S. Barišić	2431	Fizika čvrstog stanja	2+0	2+0
S. Barišić	2432	Seminar iz fizike čvrstog stanja	1+0	1+0
D. Vretenar	2433	Nuklearna fizika	2+0	2+0
D. Vretenar	2434	Seminar iz nuklearne fizike	1+0	1+0
I. Picsek	2435	Fizika elementarnih čestica	2+0	2+0
I. Picsek	2436	Seminar iz fizike elementarnih čestica	1+0	1+0
M. Furić	2437	Fizika eksperimentalnih metoda	2+0	2+0
S. Lelas	2401	Moderna fizika i filozofija Diplomski rad	2+0	2+0

*i jedan od praktikuma*

K. Ilakovac	2492	Nuklearni praktikum	0+0	0+4
I. Kokanović	2493	Praktikum fizike čvrstog stanja	0+0	0+4
K. Ilakovac G. Jerbić-Zorc	*2494	Atomski praktikum	0+0	0+4

\* Izbor ovog praktikuma je obavezan u slučaju upisivanja predmeta iz Grupe IV.

*Izborni predmeti:***Grupa I**

M.Šunjić	2486	Seminar iz teorijske fizike	2+0	0+0
M.Šunjić	2439	Specijalna poglavlja kvantne fizike	2+0	0+0
M.Šunjić	2440	Seminar iz specijalnih poglavlja kvantne fizike	1+0	0+0

*Jedan od seminara*

S.Barišić	2487	Seminar iz istraživanja u fizici čvrstog stanja	4+0	4+0
Z.Ogorelec				
K.Ilakovac	2488	Seminar iz istraživanja u atomskoj i molekularnoj fizici	4+0	4+0
M.Šunjić				
V.Paar, D.Bosnar	2489	Seminar iz istraživanja u nuklearnoj fizici	4+0	4+0
I.Picek	2490	Seminar iz istraživanja u fizici čestica	4+0	4+0

*Jedan od kolegija s pripadnim seminarom*

B. Guberina	2441	Relativistička kvantna fizika	3+0	0+0
B. Guberina	2442	Seminar iz relativističke kvantne fizike	2+0	0+0
M.Šunjić	2443	Kvantna statistička fizika	0+0	3+0
M.Šunjić	2444	Seminar iz kvantne statističke fizike	0+0	2+0

*i jedan od kolegija s pripadnim seminarom*

A. Ilakovac	2445	Odabrana poglavlja atomske i molekulske fizike	0+0	2+0
A. Ilakovac	2446	Seminar iz odabranih poglavlja atomske i molekulske fizike	0+0	1+0



D. Vretenar	2447	Matematičko modeliranje	0+0	2+0
D. Vretenar	2448	Seminar iz matematičkog modeliranja	0+0	1+0
S. Pallua	2449	Astrofizika i kozmologija	0+0	2+0
S. Pallua	2450	Seminar iz astrofizike i kozmologije	0+0	1+0
V.Lopac	2453	Kvantna fizika konačnih sistema	0+0	2+0
V.Lopac	2454	Seminar iz kvantne fizike konačnih sistema	0+0	1+0
A.Bjeliš	2455	Nelinearne pojave u fizici	0+0	2+0
A.Bjeliš	2456	Seminar iz nelinearnih pojava u fizici	0+0	1+0
E.Babić	2457	Fizika neuređenih sustava	0+0	2+0
E.Babić	2458	Seminar iz fizike neuređenih sustava	0+0	1+0
K. Pavlovski	2481	Astrofizika II - Galaksije	0+0	2+0
K. Pavlovski	2482	Seminar iz astrofizike II	0+0	1+0

## Grupa II

B. Leontić	2485	Seminar iz eksperimentalne fizike	2+0	0+0
E. Babić				
A.Hamzić	2491	Praktikum elektroničke instrumentacije	0+4	0+0

### *Jedan od seminara*

S.Barišić	2487	Seminar iz istraživanja u fizici čvrstog stanja	4+0	4+0
Z.Ogorelec				
K. Ilakovac	2488	Seminar iz istraživanja u atomskoj i molekularnoj fizici	4+0	4+0
M. Šunjić				
V.Paar, D.Bosnar	2489	Seminar iz istraživanja u nuklearnoj fizici	4+0	4+0
I.Picek	2490	Seminar iz istraživanja u fizici čestica	4+0	4+0

*i predmeti s pripadnim seminarom,  
koji su obuhvaćeni uglatom zagradom.*

M. Šunjić	[ 2443 Kvantna statistička fizika	0+0	3+0
M. Šunjić	2444 Seminar iz kvantne statističke   fizike	0+0	2+0
A. Tonejc	[ 2459 Fizika metala i slitina	2+0	0+0
A. Tonejc	2460 Seminar iz fizike metala   i slitina	1+0	0+0
Z. Ogorelec	2461 Fizika poluvodiča	2+0	0+0
Z. Ogorelec	[ 2462 Seminar iz fizike poluvodiča	1+0	0+0
A. Hamzić	[ 2463 Niskotemperaturna fizika i supravodljivost	2+0	0+0
A. Hamzić	2464 Seminar iz niskotemperaturne   fizike i supravodljivosti	1+0	0+0
E. Babić	2457 Fizika neuređenih sustava	0+0	2+0
E. Babić	[ 2458 Seminar iz fizike neuređenih   sustava	0+0	1+0
G. Pichler	[ 2467 Eksperimentalne metode atomske fizike	2+0	0+0
G. Pichler	2468 Seminar iz eksperimentalnih   metoda atomske fizike	1+0	0+0
V. Ruždjak	2499 Fizika plazme	0+0	2+0
V. Ruždjak	[ 2499 Seminar iz fizike plazme	0+0	1+0
K. Pisk	[ 2469 Elektromagnetski valovi i optika	2+0	0+0
K. Pisk	2470 Seminar iz elektromagnetskih   valova i optike	1+0	0+0
A. Dulčić	2471 Fizika lasera	0+0	2+0
A. Dulčić	[ 2472 Seminar iz fizike lasera	0+0	1+0

D.Bosnar	[	2473 Reaktorska fizika	2+0	2+0
D.Bosnar	]	2474 Seminar iz reaktorske fizike	1+0	1+0
M. Bistrović	[			
M. Turk		2475 Medicinska fizika	2+0	2+0
M. Bistrović				
M. Turk		2476 Seminar iz medicinske fizike	1+0	1+0
M.Turk	]	2495 Praktikum iz dozimetrije	0+2	0+0

### Grupa III

B. Leontić	2485	Seminar iz eksperimentalne fizike	2+0	0+0
A.Hamzić	2491	Praktikum elektroničke instrumentacije	0+4	0+0
D.Bosnar	2473	Reaktorska fizika	2+0	2+0
D.Bosnar	2474	Seminar iz reaktorske fizike	1+0	1+0
Đ.Miljanić	2477	Energetika	0+0	2+0
Đ.Miljanić	2478	Seminar iz energetike	0+0	1+0
V.Knapp				
M. Jurčević	*	Gorivni ciklus i reaktorski materijali	3+1	0+0
D. Feretić				
N. Čablina	*	Nuklearna energetska postrojenja	0+0	3+1
N. Debrečin				
D. Feretić				
Ž. Pavlović				
D. Pevec	*	Sigurnost nuklearnih postrojenja	2+1	2+1
N. Čablina				

*\* Nastava će se održavati na Elektrotehničkom fakultetu. Predmeti spojeni uglatom zagradom predstavljaju obveznu kombinaciju.*

## Grupa IV

K. Pavlovski	2496	Astrofizički praktikum	0+4	0+0
--------------	------	------------------------	-----	-----

*Jedan od seminara*

M. Šunjić	2486	Seminar iz teorijske fizike	2+0	0+0
-----------	------	-----------------------------	-----	-----

B. Leontić	2485	Seminar iz eksperimentalne fizike	2+0	0+0
------------	------	--------------------------------------	-----	-----

*Jedan od seminara*

K. Ilakovac	2488	Seminar iz istraživanja u atomskoj i molekularnoj fizici	4+0	4+0
-------------	------	---	-----	-----

M. Šunjić				
V. Paar	2489	Seminar iz istraživanja nuklearnoj fizici	4+0	4+0

D. Bosnar				
I. Picek	2490	Seminar iz istraživanja u fizici čestica	4+0	4+0

*i dva kolegija s pripadnim seminarom  
svaki semestar*

K. Pavlovski	2479	Astrofizika I - Fizika zvijezda	2+0	0+0
--------------	------	---------------------------------	-----	-----

K. Pavlovski	2480	Seminar iz astrofizike I	1+0	0+0
--------------	------	--------------------------	-----	-----

K. Pavlovski	2481	Astrofizika II - Galaksije	0+0	2+0
--------------	------	----------------------------	-----	-----

K. Pavlovski	2482	Seminar iz Astrofizike II	0+0	1+0
--------------	------	---------------------------	-----	-----

V. Vujnović	2465	Spektroskopija ioniziranih plinova	2+0	0+0
-------------	------	---------------------------------------	-----	-----

V. Vujnović	2466	Seminar iz spektroskopije ioniziranih plinova	1+0	0+0
-------------	------	--	-----	-----

M. Martinis	2497	Fizička kozmologija	2+0	0+0
-------------	------	---------------------	-----	-----

M. Martinis	2498	Seminar iz fizičke kozmologije	1+0	0+0
-------------	------	-----------------------------------	-----	-----

B. Vršnak	2483	Fizika plazme i fizika Sunca	0+0	2+0
-----------	------	------------------------------	-----	-----

B. Vršnak	2484	Seminar iz fizike plazme i fizike Sunca	0+0	1+0
S. Pallua	2449	Astrofizika i kozmologija	0+0	2+0
S. Pallua	2450	Seminar iz astrofizike i kozmologije	0+0	1+0

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić				
Ž. Relić	0434	Tjelesna i zdrav. kultura IV	0+2	0+2

*U slučaju upisivanja kolegija iz Grupe IV obvezan je diplomski rad iz astrofizike.*

## Uvjeti prijelaza u više godine studija

### DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

- Za upis u II. godinu            Položiti slijedeće ispite I godine:  
Opća fizika I, II  
Matematička analiza I, II  
  
i prikupiti 10 bodova iz ostalih predmeta  
I. godine
- Za upis u III. godinu            Položiti sve predmete I godine i slijedeće  
predmete II godine:  
Opća fizika III, IV  
Matematičke metode fizike  
  
i prikupiti 12 bodova iz ostalih predmeta  
II. godine
- Za upis u IV. godinu            Položiti sve predmete II godine i slijedeći  
predmet III. godine:  
Kvantna fizika  
  
i prikupiti 20 bodova iz ostalih predmeta  
III. godine

*Jedan od predmeta:*

Klasična elektrodinamika  
*ili*  
Statistička fizika

# RASPORED ISPITA

za akademsku godinu 1997./98.

satničar Fizičkog odsjeka: Milivoj Uroić

## ISPITNI ROKOVI

jesenski izvanredni ispitni rok:	1.12. - 5.12. 1997.
zimski ispitni rok:	02.2. - 27.2. 1998.
proljetni izvanredni ispitni rok:	20.4. - 24.4. 1998.
ljetni ispitni rok:	15.6. - 17.7. 1998.
jesenski ispitni rok:	01.9. - 30.9. 1998.

PON	UTO	SRI	ČET	PET	ROK:
1.12.	2.12.	3.12.	4.12.	5.12.	1. izvanredni
09.2.	03.2.	11.2.	05.2.	06.2.	zimski
23.2.	17.2.	25.2.	19.2.	20.2.	
20.4.	21.4.	22.4.	23.4.	24.4.	2. izvanredni
22.6.	16.6.	24.6.	18.6.	19.6.	ljetni
06.7.	30.6.	08.7.	02.7.	03.7.	
07.9.	01.9.	09.9.	03.9.	04.9.	jesenski
21.9.	15.9.	23.9.	17.9.	18.9.	

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

Kolegij	Profesor	Termin	Predavaona
Osnove fizike	A. Dulčić	utorak, 9 sati	F08
Osnove fizike	S. Popović	srijeda, 12 sati	F08
Opća fizika	M. Furić	petak, 12 sati	F08 + F102
Opća fizika	E. Babić	četvrtak, 9 sati	F08 + F102
Fizika za kemičare	M. Turk	srijeda, 9 sati	F08
Fizika za biologe	D. Kunstelj	pon., 15 sati	F102
Fizika za biologe	S. Popović	srijeda, 15 sati	F224
Fizika za geologe	A. Tonejc	utorak, 9 sati	F102
Osnove fizike za matematičare	A. Rubčić	srijeda, 15 sati	F08 + F102
OTVIMS (Vjerojatnost)	M. Turk	četvrtak, 12 sati	F08
Elektronički kolegiji	J. Baturić-Rubčić	petak, 9 sati	F08
Kvantna fizika	Tadić (Horvat)	utorak	(FER)
Fiz. elem. čestica	Picek(Horvat)	utorak	(FER)
Klasična mehanika	A. Bjeliš	pon., 15 sati	F08
Optika, Fizika lasera	A. Dulčić	utorak, 14 sati	F217
Fiz. eksp.metoda	M. Furić	prema dogovoru	F305
Reaktorska fizika	D. Bosnar	prema dogovoru	
Materijali, Fizika poluvodiča	Z. Ogorelec	pon. 12 sati	F08
Eksperimentalne metode moderne fizike	D. Kunstelj	prema dogovoru	



Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja	A. Tonejc	prema dogovoru	
Metodike (svi kolegiji)	R. Krsnik	četvrtak, 12 sati	F110
Spec. poglavlja kvantne fizike			
Kvantna statist. fizika	M. Šunjić	pon., 14 sati	F25
Fizika čvrstog stanja	Barišić (Kupčić)	srijeda, 11 sati	F14
Metodika nastave tehničke kulture	M. Jančijev	prema dogovoru	
Statistička fizika	V. Šips	pon., 9 sati	F102
Matem. metode fizike	D. K. Sunko	pon., 10 sati	F25
Relativistička kv.fizika	A. Ilakovac	četvrtak, 9 sati	F12
Uvod u strukturu materije	V. Paar	petak, 9:30 sati	F418
Klasična elektrodinamika	S. Brant	utorak, 10 sati	F25
Klasična elektrodinamika	S. Pallua	srijeda, 9 sati	F12
Nuklearna fizika	S. Brant	utorak, 10 sati	F14
Nuklearna fizika	D.Vretenar	srijeda, 15 sati	F12

## **4.3. Kemijski odsjek**



# PROFESOR KEMIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.

## I godina

### Obvezni predmeti

Z. Popović	3300	Opća kemija	3+1	3+1
A. Hergold	#3320	Praktikum iz opće kemije	0+4	0+4
	1923	Matematika I	4+3	0+0
	1924	Matematika II	0+0	4+3
M. Turk	2164	Fizika I	4+2	0+0
M. Turk	2165	Fizika II	0+0	4+2
E. Prohić	5201	Mineralogija	2+2	2+2
	4001	Biologija	2+1	2+1
J. Vulić	0431	Tjelesna i zdravstvena		
Ž. Relić		kultura I	0+2	0+2

### Izborni predmeti.

### Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika:

	\$0030	Engleski jezik	0+2	0+2
	\$0032	Francuski jezik	0+2	0+2
	\$0034	Njemački jezik	0+2	0+2
	\$0036	Ruski jezik	0+2	0+2
A. Marušić	0231	Sociologija znanosti	1+1	1+1
N.Scotti	0230	Sociologija	1+1	1+1
	1100	Elementarna matematika	2+2	0+0

# Polaže se kolokvij prije početka rada u praktikumu.

Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja

## II godina

B. Kamenar	3330	Anorganska kemija	2+1	2+1
I. Kokanović	*2181	Praktikum iz fizike	0+4	0+0
I. Bregovec	3114	Organska kemija	4+1	4+1
VI. Simeon	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2
L. Klasinc	3202	Matematičke metode		
T. Živković		u kemiji	2+1	0+0
VI. Simeon	3203	Praktikum na		
		elektroničkom računalu	0+2	0+2
N. Trinajstić	3204	Dokumentacija i		
Đ. Težak		informatologija u kemiji	0+0	2+0
B. Tamhina	3401	Analiitička kemija I	3+2	0+0
B. Tamhina	3403	Praktikum iz analitičke		
		kemije I	0+4	0+0
P. Novak	3402	Analiitička kemija II	0+0	2+1
B. Tamhina	3404	Praktikum iz analitičke		
		kemije II	0+0	0+4
J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena		
Ž. Relić		kultura II	0+2	0+2

*Izborni predmeti.**Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika:*

	\$0031	Engleski jezik	0+2	0+2
	\$0033	Francuski jezik	0+2	0+2
	\$0035	Njemački jezik	0+2	0+2
	\$0037	Ruski jezik	0+2	0+2
D. Grdenić	3389	Povijest kemije	2+0	0+0
V. Andrić	0010	Psihologija odgoja		
		i obrazovanja	2+1	2+1
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja**Praktikum označen znakom \* ne upisuju studenti koji su taj praktikum završili tijekom prve godine studija.*

## III godina

I. Weygand	3153	Opća biokemija	3+1	3+1
M. Cindrić	3350	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	0+4
I. Bregovec	3116	Praktikum iz organske kemije I	0+4	0+0
H. Vančik	3119	Praktikum iz organske kemije II	0+0	0+4
N. Kallay	3241	Fizikalno-kemijski praktikum I	0+4	0+0
N. Kallay	3243	Fizikalno-kemijski praktikum II	0+0	0+4
V. Andrilović	%0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
M. Bratanić	%0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0

*Predmeti označeni znakom % ne upisuju se ako ih je student odslušao u prethodnoj godini studija*

*Student ovog smjera obvezno mora u III. godini studija slušati i do kraja studija položiti ispite iz 4 predmeta iz grupe obveznih izbornih predmeta za III. i IV. godinu studija.*

## Obvezni izborni predmeti za III. i IV. godinu studija:

VI. Simeon	3237	Kemijska termodinamika	2+1	0+0
T. Živković	3218	Kvantna kemija	2+1	0+0
B. Kamenar	3361	Kristalokemija	2+1	0+0
Z. Meić	3405	Instrumentne analitičke metode I	2+1	0+0
A. Deljac	3120	Kemija prirodnih organskih spojeva	2+1	0+0
Z. Mihalić				
H. Vančik	3117	Fizikalna organska kemija	0+0	3+1
VI. Simeon	3230	Elektrokemija	0+0	2+1
T. Cvitaš	3222	Kemijska kinetika	0+0	2+1
D. Matković	3363	Kemija čvrstog stanja	0+0	2+1
Z. Cimerman	3407	Instrumentne analitičke metode II	0+0	2+1

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv. kultura III	0+2	0+2
--------------------	------	----------------------------------	-----	-----

## IV godina

D. Grdenić	%3389	Povijest kemije	2+0 0+0
Ž. Kućan	3157	Praktikum iz biokemije	0+4 0+0
M. Sikirica	3380	Metodika nastave kemije	2+2 2+2
M. Sikirica	3382	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+4 0+4
		Metodička praksa iz kemije	90 sati/god

***Izborni predmeti:***

*Student bira područje diplomskog rada prema osobnom interesu i upisuje jedan od sljedećih predmeta:*

- 3138 Diplomski rad iz organske kemije  
*ili*
- 3171 Diplomski rad iz biokemije  
*ili*
- 3253 Diplomski rad iz fizikalne kemije  
*ili*
- 3399 Diplomski rad iz anorganske kemije  
*ili*
- 3412 Diplomski rad iz analitičke kemije

*Nakon izbora područja diplomskog rada student je dužan javiti se potencijalnom (izabranom) voditelju diplomskog rada i dogovoriti se o temi diplomskog rada.*

*Voditelji diplomskog rada mogu biti svi nastavnici Kemijskog odsjeka PMF-a u zvanju docenta ili višem.*

*U dogovoru s voditeljem diplomskog rada student je dužan upisati i položiti ispite iz još 4 predmeta iz grupe obveznih izbornih predmeta III. i IV. godine studija koje nije upisivao tijekom ranijih godina. U tu se kvotu mogu uračunati i predmeti koje je student odslušao tijekom treće godine ako oni premašuju minimalni broj od 4 izborna predmeta upisana u trećoj godini studija.*

*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 Strukovnog vijeća Kemijskog odsjeka.*

**Neobvezni izborni predmeti:**

J. Vulić, Ž. Relić	0434	Tjelesna i zdravstv. kultura IV	0+2	0+2
V. Šunjić	3123	Metode sinteze u organskoj kemiji	2+1	0+0
A. Deljac	*3122	Viši praktikum iz org. kemije	0+4	0+0
H. Vančik	3124	Fotokemija	2+1	0+0
S. Tomić	3125	Enzimaska kataliza u organskoj sintezi	2+1	0+0
I. Matijašić	3126	Molekulska struktura i reaktivnost	0+0	2+1
Ž. Kućan,	&3163	Celularna biokemija	2+1	0+0
M. Flögel	&3161	Fizikalna biokemija	0+0	2+1
	&3166	Viši praktikum iz biokemije	0+0	0+4
G. Pifat-Mrzljak	&4440	Molekularna biofizika	2+0	2+0
G. Pifat Mrzljak	&4441	Praktikum iz molekularne biofizike	0+1	0+2
V. Delić	&4450	Osnove biotehnologije	0+0	2+0
V. Delić	&4451	Praktikum iz osnova biotehnologije	0+0	2+1
Ž. Trgovčević	&4421	Molekularna genetika	2+0	0+0
N. Kallay	#3245	Fizikalno-kemijski praktikum III	0+4	0+0
N. Kallay	3234	Koloidna i međupovršinska kemija	2+1	0+0
T. Cvitaš	3270	Molekulska spektroskopija	2+1	0+0
Z. Maksić	3271	Simetrija u kemiji	2+1	0+0
	3398	Viši praktikum iz anorg. kemije	0+4	0+0
Z. Popović	3394	Kemija organometalnih spojeva	0+0	2+1
M. Cindrić	3395	Magnetokemija	2+0	0+0
I. Vicković	3396	Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura	2+1	0+0
B. Kaitner	3364	Sinteza i reakcijski mehanizmi u koordinacijskoj kemiji	0+0	2+1



M. Vinković	3365	Bioanorganska kemija	0+0	2+1
Z. Veksli	3366	Struktura i svojstva polimera	2+1	0+0
P. Novak	3413	Identifikacija kemijskih spojeva spektroskopskim metodama	2+1	0+0
V. Allegretti-Živčić	3406	Praktikum analitičke kemije III	0+4	0+0
Z. Cimerman	\$3408	Praktikum analitičke kemije IV	0+0	0+4
V. Vojković	3409	Radiometrijske metode	2+1	0+0

*Predmete označene specijalnim znakom uz kodni broj student može upisati samo ako je prethodno položio odgovarajuće ispite i to:*

*Praktikum 3122 označen znakom \* može se upisati nakon završenih praktikuma: 3116 Praktikum iz organske kemije I i 3119 Praktikum iz organske kemije II*

*Predmete označene znakom & mogu upisati studenti koji su prethodno položili ispit iz predmeta 3153 Opća biokemija.*

*Praktikum 3245 označen znakom # može se upisati nakon završenih praktikuma: 3241 Fizikalno-kemijski praktikum I i 3243 Fizikalno-kemijski praktikum II*

*Praktikum 3408 označen znakom \$ može se upisati nakon završenog praktikuma: 3406 Praktikum iz analitičke kemije III.*

**Broj bodova pojedinog predmeta u bodovnom sustavu**

15 sati predavanja	= 2 boda
15 sati seminara	= 1 bod
15 sati praktikuma	= 1 bod

**Uvjeti upisa u II. godinu studija**

Ostvariti 56 bodova polaganjem ispita iz grupe obveznih predmeta I. godine, ili položiti ispite iz sljedećih predmeta I. godine:

<i>predmeti</i>	<i>bodovi</i>
3300 Opća kemija	14
1923 Matematika I	11
1924 Matematika II	11
2164 Fizika I	10
2165 Fizika II	10
<b>Ukupno</b>	<b>56</b>

Za upis pojedinih predmeta II. godine potrebno je ispuniti i sljedeće preuvjete:

<i>predmeti</i>	<i>preuvjeti</i>
3330 Anorganska kemija	3300 Opća kemija 2164,2165 Fizika I,II
3114 Organska kemija	3300 Opća kemija
3206 Fizikalna kemija	3300 Opća kemija 1923,1924 Matematika I,II 2164,2165 Fizika I, II
3202 Matematičke metode u kemiji	1923,1924 Matematika I,II
3203 Praktikum na elektroničkom računaru	1923,1924 Matematika I,II
3401,3402 Analitička kemija I, II	3300 Opća kemija
3403,3404 Praktikum iz analitičke kemije I,II	3300 Opća kemija

## Uvjeti upisa u III. godinu studija:

(a) Položiti ispite iz svih obveznih predmeta I. godine

(b) Ostvariti 34 boda polaganjem ispita iz grupe obveznih predmeta II godine, ili položiti ispite iz sljedećih predmeta II. godine:

<i>predmeti</i>	<i>bodovi</i>
3114 Organska kemija	18
3206 Fizikalna kemija	16
<b>Ukupno:</b>	<b>34</b>

Za upis pojedinih predmeta III. godine potrebno je osim položenih ispita iz svih obveznih predmeta prve godine ispuniti i sljedeće preduvjete:

<i>predmeti</i>	<i>preduvjeti</i>
3153 Opća biokemija	3114 Organska kemija 3206 Fizikalna kemija
3116 Praktikum iz organske kemije I	3114 Organska kemija
3119 Praktikum iz organske kemije II	3116 Praktikum iz organske kemije I
3241 Fizikalno-kemijski praktikum I	3206 Fizikalna kemija
3243 Fizikalno-kemijski praktikum II	3241 Fizikalno-kemijski praktikum I
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	3206 Fizikalna kemija

3230 Elektrokemija	3206 Fizikalna kemija
3222 Kemijska kinetika	3206 Fizikalna kemija
3361 Kristalokemija	3206 Fizikalna kemija
3363 Kemija čvrstog stanja	3206 Fizikalna kemija
3405 Instrumentne analitičke metode I	3401 Analitička kemija I
	3403. 3404 Praktikum iz analitičke kemije I.II
	3206 Fizikalna kemija i odslušan predmet 3402 Analitička kemija II
3406 Instrumentne analitičke metode II	3402 Analitička kemija II i odslušan predmet 3405 Instrumentne analitičke metode I

## Uvjeti upisa u IV. godinu studija:

Položiti ispite iz svih obveznih predmeta II. godine i ostvariti 24 boda iz grupe obveznih predmeta III. godine.

Za upis pojedinih predmeta IV. godine potrebno je ispuniti i sljedeće preduvjete:

*predmeti*

*preduvjeti*

3382 Praktikum iz metodike nastave kemije	3350 Praktikum iz anorganske kemije
	3116 Praktikum iz organske kemije I
	3119 Praktikum iz organske kemije II
	3241 Fizikalno-kemijski praktikum I
	3243 Fizikalno-kemijski praktikum II

# DIPLOMIRANI INŽENJER KEMIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.

## I godina

### Obvezni predmeti:

Z. Popović	3300	Opća kemija	3+1	3+1
A. Hergold	#3320	Praktikum iz opće kemije	0+4	0+4
	1923	Matematika I	4+3	0+0
	1924	Matematika II	0+0	4+3
M. Turk	2164	Fizika I	4+2	0+0
M. Turk	2165	Fizika II	0+0	4+2
E. Prohić	5201	Mineralogija	2+2	2+2
	4001	Biologija	2+1	2+1
J. Vulić, Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2

*# Polaže se kolokvij prije početka rada u praktikumu.*

### Izborni predmeti:

*Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika*

	\$0030	Engleski jezik	0+2	0+2
	\$0032	Francuski jezik	0+2	0+2
	\$0034	Njemački jezik	0+2	0+2
	\$0036	Ruski jezik	0+2	0+2
A. Marušić	0231	Sociologija znanosti	1+1	1+1
N. Scotti	0230	Sociologija	1+1	1+1
	1100	Elementarna matematika	2+2	0+0

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja*

## II godina

B. Kamenar	3330	Anorganska kemija	2+1	2+1
I. Kokanović	* 2181	Praktikum iz fizike	0+4	0+0
I. Bregovec	3114	Organska kemija	4+1	4+1
VI. Simeon	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2
L. Klasinc,				
T. Živković	3202	Matematičke metode u kemiji	2+1	0+0
VI. Simeon	3203	Praktikum na elektroničkom računalu	0+2	0+2
N. Trinajstić	3204	Dokumentacija i informatologija u kemiji	0+0	2+0
Đ. Težak				
B. Tamhina	3401	Analitička kemija I	3+2	0+0
B. Tamhina	3403	Praktikum iz analitičke kemije I	0+4	0+0
P. Novak	3402	Analitička kemija II	0+0	2+1
B. Tamhina	3404	Praktikum iz analitičke kemije II	0+0	0+4
J. Vulić, Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

*Izborni predmeti.**Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika*

	\$ 0031	Engleski jezik	0+2	0+2
	\$ 0033	Francuski jezik	0+2	0+2
	\$ 0035	Njemački jezik	0+2	0+2
	\$ 0037	Ruski jezik	0+2	0+2
D. Grdenić	3389	Povijest kemije	2+0	0+0
V. Andrić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja.*

*Praktikum označen znakom \* ne upisuju studenti koji su taj praktikum završili tijekom prve godine studija.*

## III godina

*Obvezni predmeti:*

I. Weygand	3153	Opća biokemija	3+1	3+1
M. Cindrić	3350	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	0+4
I. Bregovec	3116	Praktikum iz organske kemije I	0+4	0+0
H. Vančik	3119	Praktikum iz organske kemije II	0+0	0+4
N. Kallay	3241	Fizikalno-kemijski praktikum I	0+4	0+0
N. Kallay	3243	Fizikalno-kemijski praktikum II	0+0	0+4

*Obvezni izborni predmeti*

*Student obvezno upisuje i polože ispite iz 8 od nabrojenih predmeta:*

VI. Simeon	3237	Kemijska termodinamika	2+1	0+0
T. Živković	3218	Kvantna kemija	2+1	0+0
B. Kamenar	3361	Kristalokemija	2+1	0+0
Z. Meić	3405	Instrumentne analitičke metode I	2+1	0+0
A. Deljac	3120	Kemija prirodnih organskih spojeva	2+1	0+0
Z. Mihalić				
H. Vančik	3117	Fizikalna organska kemija	0+0	3+1
VI. Simeon	3230	Elektrokemija	0+0	2+1
T. Cvitaš	3222	Kemijska kinetika	0+0	2+1
D. Matković	3363	Kemija čvrstog stanja	0+0	2+1
Z. Cimerman	3407	Instrumentne analitičke metode II	0+0	2+1

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv. kultura III	0+2	0+2
--------------------	------	----------------------------------	-----	-----

## IV godina

*Obvezni predmeti:*

I. Weygand	3157	Praktikum iz biokemije	0+4 0+0
------------	------	------------------------	---------

*Student bira područje diplomskog rada prema osobnom interesu i upisuje jedan od sljedećih kolegija:*

- 3138 Diplomski rad iz organske kemije  
*ili*
- 3171 Diplomski rad iz biokemije  
*ili*
- 3253 Diplomski rad iz fizikalne kemije  
*ili*
- 3399 Diplomski rad iz anorganske kemije  
*ili*
- 3412 Diplomski rad iz analitičke kemije

*Nakon izbora područja diplomskog rada student je dužan javiti se potencijalnom (izabranom) voditelju diplomskog rada i dogovoriti se o temi diplomskog rada.*

*Voditelji diplomskog rada mogu biti svi nastavnici Kemijskog odsjeka PMF-a u zvanju docenta ili višem..*

*Teme diplomskih radova prihvaćaju se na sjednici Odsječkog vijeća Kemijskog odsjeka.*

*U dogovoru s voditeljem diplomskog rada student je dužan upisati još 8 predmeta i jedan praktikum iz grupe obveznih izbornih predmeta koje nije upisivao tijekom ranijih godina studija. U tu se kvotu mogu uračunati i predmeti koje je student odslušao tijekom treće godine studija ako oni premašuju minimalni broj od 8 izbornih predmeta. Umjesto 8 predmeta i jedan praktikum, moguće je upisati 7 predmeta i dva praktikuma ako su to Praktikum iz analitičke kemije III i IV.*



*Pojedinačnom odlukom Strukovnog vijeća Kemijskog odsjeka u tu se kvotu mogu uračunati i predmeti koje student sluša i polaže na drugim odsjecima PMF-a ili na nekom od fakulteta Sveučilišta.*

*Predmete označene specijalnim znakom uz kodni broj student može upisati samo ako je prethodno položio odgovarajuće ispite i to:*

*Praktikum 3122 označen znakom \* može se upisati nakon završenih praktikuma: 3116 Praktikum iz organske kemije I i 3119 Praktikum iz organske kemije II*

*Predmete označene znakom & mogu upisati studenti koji su prethodno položili ispit iz predmeta 3155 Biokemija I,II*

*Praktikum 3245 označen znakom # može se upisati nakon završenih praktikuma: 3241 Fizikalno-kemijski praktikum I i 3243 Fizikalno-kemijski praktikum II*

Praktikum 3408 označen znakom \$ može se upisati nakon završenog praktikuma: 3406 Praktikum iz analitičke kemije III.

*Obvezni izborni predmeti:*

V. Šunjić	3123	Metode sinteze u organskoj kemiji	2+1	0+0
A. Deljac	*3122	Viši praktikum iz organske kemije	0+4	0+0
H. Vančik	3124	Fotokemija	2+1	0+0
S. Tomić	3125	Enzimaska kataliza u organskoj sintezi	2+1	0+0
I. Matijašić	3126	Molekulska struktura i reaktivnost	0+0	2+1
Ž. Kućan,	&3163	Celularna biokemija	2+1	0+0
M. Flögel	&3161	Fizikalna biokemija	0+0	2+1
Ž. Kućan	&3166	Viši praktikum iz biokemije	0+0	0+4
G.Pifat-Mrzljak	&4440	Molekularna biofizika	2+0	2+0

G. Pifat Mrzljak	& 4441	Praktikum iz molekularne biofizike	0+1	0+2
V. Delić	& 4450	Osnove biotehnologije	0+0	2+0
V. Delić	& 4451	Praktikum iz osnova biotehnologije	0+0	2+1
Ž. Trgovčević	& 4421	Molekularna genetika	2+0	0+0
N. Kallay	# 3245	Fizikalno-kemijski praktikum III	0+4	0+0
N. Kallay	3234	Koloidna i međupovršinska kemija	2+1	0+0
T. Cvitaš	3270	Molekulska spektroskopija	2+1	0+0
Z. Maksić	3271	Simetrija u kemiji	2+1	0+0
	3398	Viši praktikum iz anorg. kemije	0+4	0+0
Z. Popović	3394	Kemija organometalnih spojeva	0+0	2+1
M. Cindrić	3395	Magnetokemija	2+0	0+0
I. Vicković	3396	Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura	2+1	0+0
B. Kaitner	3364	Sinteza i reakcijski mehanizmi u koordinacijskoj kemiji	0+0	2+1
M. Vinković	3365	Bioanorganska kemija	0+0	2+1
Z. Veksli	3366	Struktura i svojstva polimera	2+1	0+0
P. Novak	3413	Identifikacija kemijskih spojeva spektroskopskim metodama	2+1	0+0
V. Allegretti-Živčić	3406	Praktikum analitičke kemije III	0+4	0+0
Z. Cimerman	\$ 3408	Praktikum analitičke kemije IV	0+0	0+4
V. Vojković	3409	Radiometrijske metode	2+1	0+0

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0434	Tjelesna i zdravstv. kultura IV	0+2	0+2
--------------------	------	---------------------------------	-----	-----

**Broj bodova pojedinog predmeta u bodovnom sustavu**

15 sati predavanja	= 2 boda
15 sati seminara	= 1 bod
15 sati praktikuma	= 1 bod

**Uvjeti upisa u II. godinu studija**

Ostvariti 56 bodova polaganjem ispita iz grupe obveznih predmeta I. godine, ili položiti ispite iz sljedećih predmeta I. godine:

<i>predmeti</i>	<i>bodovi</i>
3300 Opća kemija	14
1923 Matematika I	11
1924 Matematika II	11
2164 Fizika I	10
2165 Fizika II	10
<b>Ukupno</b>	<b>56</b>

Za upis pojedinih predmeta II. godine potrebno je ispuniti sljedeće preduvjete:

<i>predmeti</i>	<i>preduvjeti</i>
3320 Praktikum iz opće kemije	3300 Opća kemija
3330 Anorganska kemija	3300 Opća kemija 2164, 2165 Fizika I, II
3114 Organska kemija	3300 Opća kemija
3206 Fizikalna kemija	3300 Opća kemija 1923, 1924 Matematika I, II 2164, 2165 Fizika I, II

3202 Matematičke metode u kemiji	1923, 1924 Matematika I, II 3203 Praktikum na elektroničkom računalu 1923, 1924 Matematika I, II
3401, 3402 Analitička kemija I, II	3300 Opća kemija
3403, 3404 Praktikum iz analitičke kemije I,II	3300 Opća kemija

## Uvjeti upisa u III. godinu studija

(a) položiti ispite iz svih obveznih predmeta I. godine

(b) ostvariti 34 boda polaganjem ispita iz grupe obveznih predmeta II godine, ili položiti ispite iz sljedećih predmeta II. godine:

<i>predmeti</i>	<i>bodovi</i>
3114 Organska kemija	18
3206 Fizikalna kemija	16
<b>Ukupno:</b>	<b>34</b>

Za upis pojedinih predmeta III. godine potrebno je osim položenih ispita iz svih obveznih predmeta prve godine ispuniti i sljedeće preduvjete:

<i>predmeti</i>	<i>preduvjeti</i>
3153 Opća biokemija	3114 Organska kemija
3116 Praktikum iz organske kemije I	3114 Organska kemija
3119 Praktikum iz organske kemije II	3116 Praktikum iz organske kemije I

3241 Fizikalno-kemijski praktikum I	3206 Fizikalna kemija
3243 Fizikalno-kemijski praktikum II	3241 Fizikalno-kemijski praktikum I
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	3206 Fizikalna kemija
3230 Elektrokemija	3206 Fizikalna kemija
3222 Kemijska kinetika	3206 Fizikalna kemija
3361 Kristalokemija	3206 Fizikalna kemija
3363 Kemija čvrstog stanja	3206 Fizikalna kemija
3405 Instrumentne analitičke metode I	3401 Analitička kemija I 3403, 3404 Praktikum iz analitičke kemije I,II 3206 Fizikalna kemija i odslušan predmet 3402 Analitička kemija II
3406 Instrumentne analit. metode II	3402 Analitička kemija II i odslušan predmet 3405 Instrumentne analit. metode I

## Uvjeti upisa u IV. godinu studija:

Položiti ispite iz svih obveznih predmeta II. godine i ostvariti 24 boda iz grupe obveznih predmeta III. godine.

Za upis pojedinih predmeta IV. godine potrebno je osim položenih ispita iz svih obveznih predmeta II. godine ispuniti i sljedeće preduvjete:

<i>predmeti</i>	<i>preduvjeti</i>
3123 Metode sinteze u org.kemiji	3117 Fizikalna organska kemija
3122 Viši praktikum iz org. kemije	3116,3119 Praktikum iz organske kemije I,II
3245 Fizikalno-kemijski praktikum III	3241, 3243 Fizikalno-kemijski praktikum I,II
3398 Viši praktikum iz anorganske kemije	3350 Praktikum iz anorganske kemije
3408 Praktikum analitičke kemije IV	3406 Prakt. anal. kemije III
3163 Celularna biokemija	3153 Opća biokemija
3161 Fizikalna biokemija	3153 Opća biokemija
3166 Viši praktikum iz biokemije	3153 Opća biokemija
4440 Molekularna biofizika	3153 Opća biokemija
4441 Praktikum iz molekularne biofizike	3153 Opća biokemija
4450 Osnove biotehnologije	3153 Opća biokemija
4451 Praktikum iz osnova biotehnologije	3153 Opća biokemija
4421 Molekularna genetika	3153 Opća biokemija

# RASPORED ISPITA

## za akademsku godinu 1997./1998.

Satničar Kemijskog odsjeka:

*Dr. sc. Antun Palković*

### ISPITNI ROKOVI:

Prvi izvanredni ispitni rok:	01. 12. - 05. 12. 1997. godine
Zimski ispitni rok:	02. 02. - 27. 02. 1998. godine
Drugi izvanredni ispitni rok:	20. 04. - 24. 04. 1998. godine
Ljetni ispitni rok:	15. 06. - 17. 07. 1998. godine
Jesenski ispitni rok	01. 09. - 30. 09. 1998. godine

**Raspored termina ispita KEMIJSKOG ODSJEKA** odnosi se na studente smjera **profesor kemije** i **diplomirani inženjer kemije**, a za studenete smjera **profesor kemije i biologije** je naveden u rasporedu BIOLOŠKOG ODSJEKA.

U dane određene za održavanje ispita na pojedinom Zavodu (npr. petak, 26.06.1998. *Fizičko-kemijski zavod*) **održavaju se ispiti iz SVIH kolegija koje predaju nastavnici tog Zavoda bez obzira na smjer studija.** Zavod posebnim oglasom oglašava satnicu (vrijeme) održavanja ispita za pojedini kolegij.

**RASPORED ISPITA U PRVOM IZVANREDNOM ISPITNOM ROKU****01.12.- 05.12.1997. godine**

<b>01.12.1997.</b>	ponedjeljak	Zavod za organsku kemiju
<b>02.12.1997.</b>	utorak	Zavod za biokemiju Mineralogija Opća pedagogija
<b>03.12.1997.</b>	srijeda	Zavod za opću i anorgansku kemiju Matematika Didaktika Strani jezici Sociologija znanosti
<b>04.12.1997.</b>	četvrtak	Zavod za analitičku kemiju Biologija Sociologija odgoja i obrazovanja Psihologija odgoja i obrazovanja
<b>05.12.1997.</b>	petak	Fizičko-kemijski zavod Fizika Sociologija



**RASPORED ISPITA U ZIMSKOM ISPITNOM ROKU**

**02.02.-27.02.1998. godine**

<b>02.02.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za biokemiju
<b>03.02.1998.</b>	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Sociologija znanosti Opća pedagogija
<b>04.02.1998.</b>	srijeda	Zavod za opću i anorgansku kemiju Mineralogija Strani jezici
<b>05.02.1998.</b>	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Sociologija odgoja i obrazovanja Psihologija odgoja i obrazovanja
<b>06.02.1998.</b>	petak	Matematika  Zavod za organsku kemiju
<b>09.02.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju
<b>10.02.1998.</b>	utorak	Zavod za analitičku kemiju
<b>11.02.1998.</b>	srijeda	Fizičko-kemijski zavod Biologija Didaktika Strani jezici
<b>12.02.1998.</b>	četvrtak	Fizičko-kemijski zavod Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
<b>13.02.1998.</b>	petak	Fizika  Sociologija, Politička sociologija
<b>16.02.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za opću i anorgansku kemiju

<b>17.02.1998.</b>	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Opća pedagogija
<b>18.02.1998.</b>	srijeda	Mineralogija Didaktika Strani jezici
<b>19.02.1998.</b>	četvrtak	Zavod za biokemiju Sociologija odgoja i obrazovanja Psihologija odgoja i obrazovanja
<b>20.02.1998.</b>	petak	Zavod za organsku kemiju Matematika  Sociologija, Politička sociologija
<b>23.02.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju
<b>24.02.1998.</b>	utorak	Zavod za analitičku kemiju Opća pedagogija
<b>25.02.1998.</b>	srijeda	Fizičko-kemijski zavod Didaktika Strani jezici
<b>26.02.1998.</b>	četvrtak	Fizičko-kemijski zavod Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
<b>27.02.1998.</b>	petak	Sociologija, Politička sociologija Biologija

**RASPORED ISPITA U DRUGOM IZVANREDNOM ISPITNOM  
ROKU****20.04. - 24.04. 1998. godine**

<b>06.04.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju Mineralogija Opća pedagogija
<b>07.04.1998.</b>	utorak	Zavod za biokemiju Fizika Didaktika Strani jezici Sociologija znanosti
<b>08.04.1998.</b>	srijeda	Zavod za opću i anorgansku kemiju Matematika Sociologija odgoja i obrazovanja
<b>09.04.1998.</b>	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Sociologija Psihologija odgoja i obrazovanja
<b>10.04.1998.</b>	petak	Fizičko-kemijski zavod Biologija Sociologija

**RASPORED ISPITA U LJETNOM ISPITNOM ROKU**

**15.06. - 17.07.1998. godine**

<b>15.06.1998.</b>	ponedjeljak	Fizika Poznavanje mineralnih sirovina
<b>16.06.1998.</b>	utorak	Zavod za biokemiju Sociologija znanosti Opća pedagogija
<b>17.06.1998.</b>	srijeda	Mineralogija Didaktika Strani jezici
<b>18.06.1996.</b>	četvrtak	Zavod za analitičku kemiju Biologija Psihologija odgoja i obrazovanja (pismeni) Sociologija odgoja i obrazovanja
<b>19.06.1998.</b>	petak	Matematika  Sociologija. Politička sociologija
<b>22.06.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za opću i anorgansku kemiju
<b>23.06.1998.</b>	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Sociologija znanosti Opća pedagogija
<b>24.06.1998.</b>	srijeda	Didaktika Strani jezici
<b>25.06.1998.</b>	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja Didaktika

<b>26.06.1998.</b>	petak	Fizičko-kemijski zavod Sociologija, Politička sociologija
<b>29.06.1998.</b>	ponedjeljak	Fizičko-kemijski zavod
<b>30.06.1998.</b>	utorak	Poznavanje mineralnih sirovina Opća pedagogija
<b>01.07.1998.</b>	srijeda	Matematika Zavod za biokemiju Didaktika Strani jezici
<b>02.07.1998.</b>	četvrtak	Zavod za analitičku kemiju Mineralogija Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja Didaktika
<b>03.07.1998.</b>	petak	Zavod za analitičku kemiju Sociologija, Politička sociologija
<b>06.07.1998.</b>	ponedjeljak	Fizika
<b>07.07.1998.</b>	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Opća pedagogija Sociologija Biologija
<b>08.07.1998.</b>	srijeda	Zavod za opću i anorgansku kemiju Didaktika Strani jezici
<b>09.07.1998.</b>	četvrtak	Zavod za biokemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
<b>10.07.1998.</b>	petak	Matematika Sociologija, Politička sociologija
<b>13.07.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za organsku kemiju

<b>14.07.1998.</b>	utorak	Fizičko-kemijski zavod
<b>15.07.1998.</b>	srijeda	Fizičko-kemijski zavod
<b>16.07.1998.</b>	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Mineralogija
<b>17.07.1998.</b>	petak	Fizika Sociologija, Politička sociologija

**RASPORED ISPITA U JESENSKOM ISPITNOM ROKU**  
**01.09.-30.09.1998. godine**

<b>31.08.1998.</b>	ponedjeljak	Fizičko-kemijski zavod Biologija
<b>01.09.1998.</b>	utorak	Fizičko-kemijski zavod Mineralogija Opća pedagogija
<b>02.09.1998.</b>	srijeda	Fizika Strani jezici Didaktika
<b>03.09.1998.</b>	četvrtak	Zavod za biokemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odoja i obrazovanja
<b>04.09.1998.</b>	petak	Matematika  Sociologija, Politička sociologija
<b>07.09.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za organsku kemiju
<b>08.09.1998.</b>	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Opća pedagogija

<b>09.09.1998.</b>	srijeda	Zavod za opću i anorgansku kemiju Didaktika Strani jezici
<b>10.09.1998.</b>	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
<b>11.09.1998.</b>	petak	Zavod za analitičku kemiju Sociologija, Politička sociologija
<b>14.09.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju
<b>15.09.1998.</b>	utorak	Fizičko-kemijski zavod Biologija Opća pedagogija Sociologija znanosti
<b>16.09.1998.</b>	srijeda	Mineralogija Didaktika Strani jezici
<b>17.09.1998.</b>	četvrtak	Fizičko-kemijski zavod Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
<b>18.09.1998.</b>	petak	Matematika  Sociologija, Politička sociologija
<b>21.09.1998.</b>	ponedjeljak	Fizika Zavod za biokemiju
<b>22.09.1998.</b>	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Opća pedagogija
<b>23.09.1998.</b>	srijeda	Zavod za opću i anorgansku kemiju Didaktika Strani jezici
<b>24.09.1998.</b>	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja

<b>25.09.1998.</b>	petak	Zavod za organsku kemiju Sociologija, Politička sociologija
<b>28.09.1998.</b>	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju
<b>29.09.1998.</b>	utorak	Zavod za analitičku kemiju Biologija
<b>30.09.1998.</b>	srijeda	Matematika





## **4.4. Biološki odsjek**



# PROFESOR BIOLOGIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
<b>Obvezatni kolegiji</b>				
M. Krsnik-Rasol	4037 Biologija stanice	2+0	2+0	12
M. Krsnik-Rasol	4038 Praktikum iz biologije stanice	0+2	0+2	
R. Erben	4213 Opća zoologija	2+0	2+0	12
R. Erben	4214 Praktikum iz opće zoologije	0+2	0+2	
A. Z. Štefanac	4010 Anatomija bilja	2+0	0+0	6
A. Z. Štefanac	4011 Praktikum iz anatomije bilja	0+2	0+0	
Z. Pavletić	4186 Morfologija bilja	0+0	2+0	6
Z. Pavletić	4187 Praktikum iz morfologije bilja	0+0	0+2	
B. Stilinović, M. Krajačić	4015 Bakteriologija i virologija	2+0	2+0	10
B. Stilinović, M. Krajačić	4016 Praktikum iz bakteriologije i virologije	0+1	0+1	
	4009 Anatomija čovjeka	2+1	0+0	5
M. Cindrić	3302 Opća i anorganska kemija	2+1	2+1	14
M. Cindrić	3322 Praktikum iz opće i anorganske kemije	0+2	0+2	
A. Andrilović	0010 Psihologija odgoja i obrazovanja	2+0	2+0	8
Ž. Relić, J. Vulić	0431 Tjelovježba**	(0+2)	(0+2)	

\*\* kolegiji izvan satnice

**Izborni kolegiji**

**STUDENTI ODABIRU IZBORNE KOLEGIJE NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA (ODNOSNO 780 DO 900 SATI godišnje)**

M. Primc		Matematika*	2+1	2+1	10
P. Rudan	4014	Antropologija	2+0	0+0	4
Z. Bajraktarević		Geologija s paleontologijom	2+0	0+0	6
Z. Bajraktarević		Praktikum iz geologije s paleontologijom	0+2	0+0	
J. Balabanić	4085	Filozofija biologije	0+0	2+0	4
A. Rubčić		Fizika*	0+0	2+0	4

\* Preporuča se upis radi lakšeg praćenja i savladavanja sadržaja iz kolegija kemije

**II godina****Obvezatni kolegiji**

D. Papeš	4117	Genetika	2+0	2+0	12
D. Papeš	4118	Praktikum iz genetike	0+2	0+2	
I. Habdija	4019	Beskralježnjaci	2+0	2+0	14
I. Habdija	4020	Praktikum iz beskralježnjaka	0+3	0+3	
A. Plenković-Moraj	4269	Talofita	1+0	1+0	8
A. Plenković-Moraj	4270	Praktikum iz talofita	0+2	0+2	
G. Lacković- -Venturin	4066	Embriologija i histologija životinja	1+0	1+0	8
G. Lacković- -Venturin	4067	Praktikum iz embriologije i histologije životinja	0+2	0+2	
I. Matijašić	3108	Organska kemija	2+1	0+0	8
	3150	Biokemija	2+1	2+1	10
N. Kallay	3214	Osnove fizikalne kemije	2+0	2+0	8
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0	8
Ž. Relić, J. Vulić	0431	Tjelovježba **	(0+2)	(0+2)	

I. Habdija, A. Plenković-Moraj	4271 Terenska nastava iz botanike i zoologije**	(2+0)	(2+0)
-----------------------------------	--	-------	-------

\*\* kolegiji izvan satnice

### **Izborni kolegiji**

**STUDENTI ODABIRU IZBORNE KOLEGIJE NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA (ODNOSNO 780 DO 900 SATI godišnje)**

V. Turković	Sociologija odgoja i obrazovanja	0+0	2+0	4
Z. Cimerman	3451 Analitička kemija	2+1	0+0	9
Z. Cimerman	3453 Praktikum iz analitičke kemije	0+0	0+4	
	4231 Parazitologija	2+0	0+0	6
	4232 Praktikum iz parazitologije	0+2	0+0	
M. Kerovec	4195 Opća ekologija	2+0	0+0	4
	Računalski praktikum	0+0	0+3	3

### **III godina**

#### **Obvezatni kolegiji**

D. Košuta-Špoljar	4095 Fiziologija životinja	2+0	2+0	12
D. Košuta-Špoljar	4096 Praktikum iz fiziologije životinja	0+2	0+2	
I. Regula	4105 Fiziologija bilja	2+0	2+0	12
I. Regula	4106 Praktikum iz fiziologije bilja	0+2	0+2	
M. Mrakovčić	4155 Kralježnjaci	2+0	2+0	12
M. Mrakovčić	4156 Praktikum iz kralježnjaka	0+2	0+2	
Z. Pavletić	4291 Kormofita	2+0	2+0	12
Z. Pavletić	4292 Praktikum iz kormofita	0+2	0+2	
N. Kallay	3236 Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0+4	4
I. Matijašić	3162 Praktikum iz organske kemije i biokemije	0+4	0+0	4

Z. Koraj	0012 Didaktika	2+0	2+0	8
Z. Dolenc	4171 Metodika nastave biologije	2+0	2+0	8
Z. Pavletić				
M. Mrakovčić	4272 Terenska nastava iz botanike i zoologije**	(2+0)	(2+0)	

\*\* kolegiji izvan satnice

### ***Izborni kolegiji***

***STUDENTI ODABIRU IZBORNE KOLEGIJE NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA (ODNOSNO 780 DO 900 SATI GODIŠNJE)***

A. Požar-Domac	4029 Biološka oceanografija	2+0	2+0	10
A. Požar-Domac	4030 Praktikum iz biološke oceanografije	0+1	0+1	
Lj. Regula	4136 Hortikultura	2+0	0+0	6
Lj. Regula	4137 Praktikum iz hortikulture	0+2	0+0	
P. Durbešić	4072 Entomologija	0+0	2+0	6
P. Durbešić	4073 Praktikum iz entomologije	0+0	0+2	
I. Habdija	4083 Filogenija životinja	0+0	2+0	4
	4084 Filogenija biljaka	0+0	2+0	4

## IV godina

**Obvezatni kolegiji**

J. Topić	4122	Geobotanika i ekologija bilja	2+0	2+0	12
J. Topić	4123	Praktikum iz geobotanike i ekologije bilja	0+1	0+3	
M. Kerovec	4051	Ekologija životinja i zoogeografija	2+0	2+0	12
M. Kerovec	4052	Praktikum iz ekologije životinja i zoogeografije	0+2	0+2	
M. Kalafatić	4079	Evolucija	0+0	2+0	5
M. Kalafatić	4080	Praktikum iz evolucije	0+0	0+1	
Ž. Trgovčević	4228	Osnove molekularne biologije	2+0	0+0	4
Z. Dolenc	4173	Praktikum iz metodike nastave biologije	0+3	0+3	6
Z. Dolenc	4174	Seminar iz metodike nastave biologije	2+0	2+0	4
N. Šegulja, M. Kerovec	4273	Terenska nastava iz ekologije**	(2+0)	(2+0)	
	4047	Diplomski rad**	(0+2)	(0+2)	

\*\* kolegiji izvan satnice

**Izborni kolegiji**

**STUDENTI ODABIRU IZBORNE KOLEGIJE NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA (ODNOSNO 780 DO 900 SATI godišnje)**

M. Meštrov	4285	Zaštita prirode	2+1	0+0	5
I. Bašić	4143	Imunologija	1+0	1+0	8
I. Bašić	4144	Praktikum iz imunologije	0+2	0+2	
V. Delić	4109	Genetičko inženjerstvo	0+0	2+0	6
V. Delić	4110	Praktikum iz genetičkog inženjerstva	0+0	0+2	



D. Košuta-Špoljar	4190	Neurofiziologija i bioenergetika	1+0	1+0	8
D. Košuta-Špoljar	4191	Praktikum iz neurofiziologije i bioenergetike	0+2	0+2	
B. Nagy	4188	Mutagenaza i kancerogeneza	2+0	0+0	5
B. Nagy	4189	Praktikum iz mutagenaze i kancerogeneze	0+1	0+0	
I. Habdija	4160	Limnologija	0+0	2+0	6
I. Habdija	4161	Praktikum iz limnologije	0+0	0+2	

## Uvjeti prijelaza u više godine studija

### Profesor biologije:

Za upis u II. godinu	potrebno je postići najmanje <b>45</b> bodova
Za upis u III. godinu	potrebno je položiti sve upisane predmete iz I. godine i postići <b>39</b> bodova s II. godine
Za upis u IV. godinu	potrebno je položiti sve upisane predmete iz II. godine i postići <b>36</b> bodova s III. godine

# PROFESOR BIOLOGIJE I KEMIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski	Ljetni	
		Pred.vj.	Pred.vj.	

## I godina

### *Obvezatni kolegiji*

M. Krsnik-Rasol	4035	Biologija stanice	2+0	0+0	7
M. Krsnik-Rasol	4036	Praktikum iz biologije stanice	0+3	0+0	
N. Pleše	4275	Uvod u botaniku	0+0	2+0	7
N. Pleše	4276	Praktikum iz uvoda u botaniku	0+0	0+3	
R. Erben	4280	Uvod u zoologiju	2+0	0+0	7
R. Erben	4281	Praktikum iz uvoda u zoologiju	0+3	0+0	
	4009	Anatomija čovjeka	2+1	0+0	5
B. Kaitner	3300	Opća kemija	3+1	3+1	14
A. Hergold	3320	Praktikum iz opće kemije	0+4	0+4	8
L. Čaklović		Matematika	2+1	2+1	10
D. Kunstelj		Fizika	2+2	2+2	12
A. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+0	2+0	8
Ž. Relić, J. Vulić	0431	Tjelovježba**	(0+2)	(0+2)	

\*\* kolegiji izvan satnice

## II godina

**Obvezatni kolegiji**

A. Plenković-Moraj	4254	Specijalna botanika I	0+0	2+0	7
A. Plenković-Moraj	4255	Praktikum iz specijalne botanike I	0+0	0+3	
B. Primc-Habdija	4260	Specijalna zoologija I	2+0	0+0	7
B. Primc-Habdija	4261	Praktikum iz specijalne zoologije I	0+3	0+0	
Ž. Trgovčević	4228	Osnove molekularne biologije	2+0	0+0	4
D. Papeš	4119	Genetika	0+0	2+0	6
D. Papeš	4120	Praktikum iz genetike	0+0	0+2	
N. Kralj-Klobučar	4068	Embriologija i histologija životinja	2+0	0+0	6
N. Kralj-Klobučar	4069	Praktikum iz embriologije i histologije životinja	0+2	0+0	
M. Krajačić	4226	Osnove mikrobiologije	0+0	2+0	6
M. Krajačić	4227	Praktikum iz osnova mikrobiologije	0+0	0+2	
B. Kamenar	3330	Anorganska kemija	2+1	2+1	10
A. Deljac	3114	Organska kemija	4+1	4+1	18
B. Tamhina	3420	Analitička kemija	2+1	2+1	10
B. Tamhina	3422	Praktikum iz analitičke kemije	0+4	0+4	8
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0	8
Ž. Relić, J. Vulić	0431	Tjelovježba**	(0+2)	(0+2)	
B. Primc-Habdija	4271	Terenska nastava iz botanike i zoologije**	(2+0)	(2+0)	

\*\* kolegiji izvan satnice

## III godina

**Obvezatni kolegiji**

M. Mrakovčić	4262	Specijalna zoologija II	2+0	0+0	7
M. Mrakovčić	4263	Praktikum iz specijalne zoologija II	0+3	0+0	
Z. Pavletić	4256	Specijalna botanika II	0+0	2+0	7
Z. Pavletić	4258	Praktikum iz specijalne botanike II	0+0	0+3	
B. Pevalek-Kozlina	4107	Fiziologija bilja	2+0	2+0	12
B. Pevalek-Kozlina	4108	Praktikum iz fiziologije bilja	0+2	0+2	
B. Bašić	4097	Fiziologija životinja	2+0	2+0	12
B. Bašić	4098	Praktikum iz fiziologije životinja	0+2	0+2	
I. Radanović	4171	Metodika nastave biologije	2+0	2+0	8
Z. Popović	3351	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	0+0	4
D. Deljac	3129	Praktikum iz organske kemije	0+4	0+0	4
	3150	Biokemija	2+1	2+1	10
T. Cvitaš	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2	16
N. Kallay	3236	Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0+4	4
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0	8
M. Mrakovčić	4272	Terenska nastava iz botanike i zoologije**	(2+0)	(2+0)	

\*\* kolegiji izvan satnice

## IV godina

**Obvezatni kolegiji**

N. Šegulja	4124	Geobotanika i ekologija bilja	2+0	2+0	12
N. Šegulja	4125	Praktikum iz geobotanike i ekologije bilja	0+1	0+3	
V. Tavčar	4287	Ekologija životinja i zoogeografija	2+0	2+0	12
V. Tavčar	4288	Praktikum iz ekologije životinja i zoogeografije	0+2	0+2	
I. Radanović	4174	Seminar iz metodike nastave biologije	2+0	2+0	8
I. Radanović	4173	Praktikum iz metodike nastave biologije	0+3	0+3	6
M. Kalafatić	4081	Evolucija	2+0	0+0	5
M. Kalafatić	4082	Praktikum iz evolucije	0+1	0+0	
M. Meštrov	4285	Zaštita prirode	2+1	0+0	5
I. Weygand	3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4	4
	3389	Povijest kemije	2+0	0+0	4
M. Sikirica	3380	Metodika nastave kemije	2+2	2+2	12
M. Sikirica	3382	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+4	0+4	6
N. Šegulja	4273	Terenska nastava iz botanike i zoologije**	(2+0)	(2+0)	
V. Tavčar	4047	Diplomski rad iz biologije ili kemije**	(0+2)	(2+0)	

\*\* kolegiji izvan satnice

## Uvjeti prijelaza u više godine studija Profesor biologije i kemije:

Za upis u II. godinu	potrebno je postići najmanje <b>46</b> bodova
Za upis u III. godinu	potrebno je položiti sve upisane predmete iz I. godine i postići <b>40</b> bodova s II. godine
Za upis u IV. godinu	potrebno je položiti sve upisane predmete iz II. godine i postići <b>38</b> bodova s III godine

# DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

## Smjer: molekularna biologija

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
<b>Obvezatni kolegiji</b>				
M. Krsnik-Rasol	4037 Biologija stanice	2+0	2+0	12
M. Krsnik-Rasol	4038 Praktikum iz biologije stanice	0+2	0+2	
Lj. Marković	4040 Botanika	2+0	2+0	12
Lj. Marković	4041 Praktikum iz botanike	0+2	0+2	
P. Durbešić	4289 Zoologija	2+0	2+0	12
P. Durbešić	4290 Praktikum iz zoologije	0+2	0+2	
M. Cindrić	3302 Opća i anorganska kemija	2+1	2+1	14
M. Cindrić	3322 Praktikum iz opće i anorganske kemije	0+2	0+2	
S. Popović	Fizika	2+0	2+0	8
S. Tomić	3115 Organska kemija	0+0	2+1	5
M. Krajačić	4175 Mikrobiologija	2+0	0+0	6
M. Krajačić	4176 Praktikum iz mikrobiologije	0+2	0+0	
Ž. Relić, J. Vulić	0431 Tjelovježba**	(0+2)	(0+2)	

\*\*kolegiji izvan satnice

### Izborni kolegiji

**STUDENTI ODABIRU IZBORNE KOLEGIJE NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA PO SEMESTRU (ODNOSNO 780 DO 900 SATI GODIŠNJE)**

M. Primc	Matematika *1	2+1	2+1	10
----------	---------------	-----	-----	----

P. Rudan	4014 Antropologija	2+0 0+0	4
	4009 Anatomija čovjeka	2+1 0+0	5
J. Balabanić	4085 Filozofija biologije	0+0 2+0	4
	0030 Engleski jezik I	0+2 0+2	4

\*<sup>1</sup> preduvjet za sljedeće kolegije: Statistika i računalni praktikum (II. godina), Softver u ekologiji (III godina), Modeliranje u ekologiji (IV godina). Preporuča se upis radi lakšeg praćenja i savladavanja sadržaja kolegija iz kemije.

## II godina

### Obvezatni kolegiji

D. Papeš	4115 Genetika	2+0	2+0 12
D. Papeš	4116 Praktikum iz genetike		0+2 0+2
B. Kovač	3214 Osnove fizikalne kemije		2+0 2+0 12
N. Kallay	3236 Osnovni praktikum fizikalne kemije		0+0 0+4
Ž. Kućan	3155 Biokemija I i II		2+1 2+1 14
Ž. Kućan	3152 Praktikum iz biokemije		0+0 0+4
N. Juretić	4283 Virologija		2+0 0+0 7
N. Juretić	4284 Praktikum iz virologije		0+3 0+0
A. Deljac	3121 Kemija prirodnih organskih spojeva		2+1 0+0 5
Z. Cimerman	3451 Analitička kemija		2+1 0+0 9
Z. Cimerman	3453 Praktikum iz analitičke kemije		0+0 0+4 3
S. Tomić	3127 Praktikum iz organske kemije		0+3 0+0 3
Ž. Relić, J. Vulić	0431 Tjelovježba **		(0+2) (0+2)

\*\*kolegiji izvan satnice



**Izborni kolegiji**

**STUDENTI ODABIRU IZBORNE KOLEGIJE NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA PO SEMESTRU (ODNOSNO 780 do 900 SATI GODIŠNJE).**

		Statistika *1	2+1 0+0	5
		Računalski praktikum *1	0+0 0+3	3
N. Kralj-Klobučar	4033	Biologija razvitka	0+0 1+0	4
N. Kralj-Klobučar	4034	Praktikum iz biologije razvitka	0+0 0+2	
N. Ljubešić	4277	Uvod u elektronsku mikroskopiju	1+0 0+0	4
N. Ljubešić	4278	Praktikum iz uvoda u elektronsku mikroskopiju	0+2 0+0	
M. Kerovec	4195	Opća ekologija	2+0 0+0	6
M. Kerovec	4293	Praktikum iz opće ekologije	0+2 0+0	
B. Primc-Habdija,	4260			
M. Mrakovčić	4262	Specijalna zoologija I i II	2+0 2+0	14
B. Primc-Habdija,	4261	Praktikum iz specijalne zoologie I i II	0+3 0+3	
M. Mrakovčić	4263			
A. Plenković-Moraj,	4254			
Z. Pavletić	4256	Specijalna botanika I i II	2+0 2+0	12
A. Plenković-Moraj,	4255	Praktikum iz specijalne botanike I i II	0+2 0+2	
Z. Pavletić	4258			
	0031	Engleski jezik II	0+2 0+2	4

\*1 samo ako je apsolviran kolegij Matematika 2+1 2+1

## III godina

**Obvezatni kolegiji**

Ž. Trgovčević	4184	Molekularna genetika	2+0	2+0	12
Ž. Trgovčević	4185	Praktikum iz molekularne genetike	0+2	0+2	
I. Weygand	3160	Biokemija III	2+1	0+0	5
O. Springer	4093	Fiziologija životinja	2+0	2+0	12
O. Springer	4094	Praktikum iz fiziologije životina	0+2	0+2	
I. Regula	4103	Fiziologija bilja	2+0	2+0	12
I. Regula	4104	Praktikum iz fiziologije bilja	0+2	0+2	
N. Kralj-Klobučar	4064	Embriologija i histologija životinja	2+0	0+0	6
N. Kralj-Klobučar	4065	Praktikum iz embriologije i histologije životinja	0+2	0+0	
S. Jelaska	4166	Mehanizmi biljnog razvitka	2+0	1+0	8
S. Jelaska	4167	Praktikum iz mehanizama biljnog razvitka	0+0	0+2	

**Izborni kolegiji**

**STUDENTI ODABIRU JEDNU OD TRI PONUĐENE IZBORNE SKUPINE KOLEGIJA I TO NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREČENJA (ODNOSNO 780 do 900 SATI GODIŠNJE).**

**IZBORNA SKUPINA A**

G. Pifat-Mrzljak	4180	Molekularna biofizika	2+0	2+0	10
G. Pifat-Mrzljak	4181	Praktikum iz molekularne biofizike	0+1	0+1	
M. Krajačić	4265	Subviralne infektivne molekule	1+0	0+0	3
M. Krajačić	4265	Praktikum iz subviralnih infektivnih molekula	0+1	0+0	
	4246	Radiobiologija	2+0	0+0	5
	4247	Praktikum iz radiobiologije	0+1	0+0	

B. Nagy	4182	Molekulama biologija eukariota	0+0 2+0	5
B. Nagy	4183	Praktikum iz molekularne biologije eukariota	0+0 0+1	
	4252	Softver u biologiji* <sup>1</sup>	0+2 0+0	2

**IZBORNA SKUPINA B**

G. Pifat-Mrzljak	4180	Molekulama biofizika	2+0 2+0	10
G. Pifat-Mrzljak	4181	Praktikum iz molekularne biofizike	0+1 0+1	
B. Nagy	4182	Molekulama biologija eukariota	0+0 2+0	5
B. Nagy	4183	Praktikum iz molekularne biologije eukariota	0+0 0+1	
N. Juretić	4196	Opća fitopatologija	0+0 1+0	4
N. Juretić	4197	Praktikum iz opće fitopatologije	0+0 0+2	
	4246	Radiobiologija	2+0 0+0	5
	4247	Praktikum iz radiobiologije	0+1 0+0	
A.Z. Štefanac	4010	Anatomija bilja	2+0 0+0	6
A.Z. Štefanac	4011	Praktikum iz anatomije bilja	0+2 0+0	
Z. Pavletić	4186	Morfologija bilja	0+0 2+0	6
Z. Pavletić	4187	Praktikum iz morfologije bilja	0+0 0+2	
N. Pleše	4162	Ljekovito bilje	0+0 1+0	4
N. Pleše	4163	Praktikum iz ljekovitog bilja	0+0 0+2	
	4252	Softver u biologiji* <sup>1</sup>	0+2 0+0	2

**IZBORNA SKUPINA C**

B. Nagy	4182	Molekulama biologija eukariota	0+0 2+0	5
B. Nagy	4183	Praktikum iz molekularne biologije eukariota	0+0 0+1	
G. Pifat-Mrzljak	4180	Molekulama biofizika	2+0 2+0	10

G. Pifat-Mrzljak	4181	Praktikum iz molekularne biofizike	0+1	0+1	
D. Košuta-Špoljar	4149	Komparativna imunologija	2+0	0+0	5
D. Košuta Špoljar	4150	Praktikum iz komparativne imunologije	0+1	0+0	
	4246	Radiobiologija	2+0	0+0	5
	4247	Praktikum iz radiobiologije	0+1	0+0	
	4252	Softver u biologiji* <sup>1</sup>	0+2	0+0	2
I. Habdija	4083	Filogenija životinja	2+0	0+0	4
	4084	Filogenija biljaka	0+0	2+0	4

\*<sup>1</sup> samo ako su apsolvirani kolegiji Računalski praktikum i Statistika na II godini, a uvjet je i za kolegij Modeliranje u ekologiji na IV. godini

## IV godina

### **Obvezatni kolegiji**

S. Jelaska	4172	Metodika znanstvenog rada	0+0	1+1	3
I. Bašić,					
D. Košuta-Špoljar	4145	Imunologija i imunogenetika	1+0	1+0	8
I. Bašić,	4146	Praktikum iz imunologije i			
D. Košuta-Špoljar		imunogenetike	0+2	0+2	
B. Nagy	4188	Mutagenеза i			
		kancerogeneza	2+0	0+0	5
B. Nagy	4189	Praktikum iz mutagenезе i			
		kancerogeneze	0+1	0+0	
V. Delić	4111	Genetičko inženjerstvo u			
		biotehnologiji	1+0	1+0	8
V. Delić	4112	Praktikum iz genetičkog			
		inženjerstva u biotehnologiji	0+2	0+2	
B. Nagy	4169	Metode istraživanja u			
		molekularnoj biologiji	1+0	1+0	10
B. Nagy	4170	Praktikum iz metoda istraživanja			
		u molekularnoj biologiji	0+3	0+3	
J. Ban	4158	Kultura animalnih stanica	1+0	0+0	5

J. Ban	4159	Praktikum iz kulture animalnih stanica	0+2	0+0	
O. Springer	4192	Neurofiziologija i endokrinologija	1+0	1+0	8
O. Springer	4193	Praktikum iz neurofiziologije i endokrinologije	0+2	0+2	
	4047	Diplomski rad**	(0+2)	(0+2)	

\*\* kolegiji izvan satnice

### ***Izborni kolegiji***

***STUDENTI ODABIRU JEDNU OD TRI PONUĐENE IZBORNE SKUPINE KOLEGIJA I TO NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA (ODNOSNO 780 do 900 SATI GODIŠNJE).***

### **IZBORNA SKUPINA A**

M. Kalafatić	4077	Evolucija	2+0	0+0	6
M. Kalafatić	4078	Praktikum iz evolucije	0+1	0+0	
V. Delić	4223	Osnove biotehnologije	0+0	2+0	4
	3161	Biokemija IV	0+0	2+1	5
I. Vicković	4157	Kristalografija makromolekula	0+0	2+1	5
D. Košuta-Špoljar,					
V. Kerhin-Brkljačić	4141	Imunogenetika	2+0	0+0	7
D. Košuta-Špoljar,					
V. Kerhin-Brkljačić	4142	Praktikum iz imunogenetike	0+3	0+0	
G. Lacković-					
-Venturin	4044	Citokemija i histokemija	1+0	0+0	4
G. Lacković-	4045	Praktikum iz citokemije			
-Venturin		i histokemije	0+2	0+0	

**IZBORNA SKUPINA B**

M. Kalafatić	4077 Evolucija	2+0 0+0	6
M. Kalafatić	4078 Praktikum iz evolucije	0+1 0+0	
	3161 Biokemija IV	0+0 2+1	5
D. Papeš	4042 Citogenetika	0+0 1+0	4
D. Papeš	4043 Praktikum iz citogenetike	0+0 0+2	
D. Papeš, P. Rudan	4235 Populacijska genetika	0+0 1+0	4
D. Papeš, P. Rudan	4236 Seminar iz populacijske genetike	0+0 0+2	
D. Košuta-Špoljar,			
V. Kerhin-Brkljačić	4141 Imunogenetika	2+0 0+0	7
D. Košuta-Špoljar,			
V. Kerhin-Brkljačić	4142 Praktikum iz imunogenetike	0+3 0+0	
N. Juretić	4196 Opća fitopatologija	0+0 1+0	4
N. Juretić	4197 Praktikum iz opće fitopatologije	0+0 0+2	
I. Bašić	4206 Opća onkologija	1+0 0+0	4
I. Bašić	4207 Praktikum iz opće onkologije	0+2 0+0	
G. Lacković-			
-Venturin	4044 Citokemija i histokemija	1+0 0+0	4
G. Lacković-			
-Venturin	4045 Praktikum iz citokemije i histokemije	0+2 0+0	

**IZBORNA SKUPINA C**

M. Kalafatić	4077 Evolucija	2+0 0+0	6
M. Kalafatić	4078 Praktikum iz evolucije	0+1 0+0	
	3161 Biokemija IV	0+0 2+1	5
D. Papeš	4042 Citogenetika	0+0 1+0	4
D. Papeš	4043 Praktikum iz citogenetike	0+0 0+2	
V. Deliћ	4223 Osnove biotehnologije	0+0 2+0	4
D. Vilićić	4177 Mikrobiologija ekosustava	2+0 0+0	6
D. Vilićić	4178 Praktikum iz mikrobiologije ekosustava	0+2 0+0	

D. Košuta-Špoljar,				
V. Kerhin-Brkljačić	4141	Imunogenetika	2+0	0+0 7
D. Košuta-Špoljar,				
V. Kerhin-Brkljačić	4142	Praktikum iz Imunogenetike	0+3	0+0

## Uvjeti prijelaza u više godine studija

### Diplomirani inženjer biologije, smjer: molekularna biologija:

Za upis u II. godinu	potrebno je postići najmanje <b>46</b> bodova
Za upis u III. godinu	potrebno je položiti sve upisane predmete iz I. godine i postići <b>37</b> bodova s II. godine
Za upis u IV. godinu	potrebno je položiti sve upisane predmete iz II. godine i postići <b>35</b> bodova s III. godine

# DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

## Smjer: ekologija

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
<b>Obvezatni kolegiji</b>				
M. Krsnik-Rasol	4035 Biologija stanice	2+0	0+0	7
M. Krsnik-Rasol	4036 Praktikum iz biologije stanice	0+3	0+0	
R. Erben	4211 Opća zoologija	2+0	2+0	12
R. Erben	4212 Praktikum iz opće zoologije	0+2	0+2	
A. Z. Štefanac	4010 Anatomija bilja	2+0	0+0	6
A. Z. Štefanac	4011 Praktikum iz anatomije bilja	0+2	0+0	
Z. Pavletić	4186 Morfologija bilja	0+0	2+0	6
Z. Pavletić	4187 Praktikum iz morfologije bilja	0+0	0+2	
B. Stilinović	4175 Mikrobiologija	2+0	0+0	6
B. Stilinović	4176 Praktikum iz mikrobiologije	0+2	0+0	
M. Cindrić	3302 Opća i anorganska kemija	2+1	2+1	14
M. Cindrić	3322 Praktikum iz opće i anorganske kemije	0+2	0+2	
A. Rubčić	Fizika	0+0	2+0	4
Z. Bajraktarević	Geologija s paleontologijom	2+0	2+0	6
Z. Bajraktarević	Praktikum iz geologije s paleotologijom	0+2	0+0	
Ž. Relić, J. Vulić	0431 Tjelovježba**	(0+2)	(0+2)	

\*\*kolegiji izvan satnice



**Izborni kolegiji**

**STUDENTI ODABIRU IZBORNE KOLEGIJE NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA PO SEMESTRU (ODNOSNO 780 DO 900 SATI GODIŠNJE)**

M. Primc	Matematika * <sup>1</sup>	2+1	2+1	10
P. Rudan	4014 Antropologija	2+0	0+0	4
	4009 Anatomija čovjeka	2+1	0+0	5
	4249 Socijalna ekologija	1+2	1+2	8
J. Balabanić	4085 Filozofija biologije	0+0	2+0	4
	0030 Engleski jezik I	0+2	0+2	4

\*<sup>1</sup> preduvjet za sljedeće kolegije: Statistika i računalski praktikum (II. godina), Softver u ekologiji (III godina), Modeliranje u ekologiji (IV godina). Preporuča se upis radi lakšeg praćenja i savladavanja sadržaja kolegija iz kemije.

**II godina****Obvezatni kolegiji**

D. Papeš	4113 Genetika	2+0	2+0	12
D. Papeš	4114 Praktikum iz genetike	0+2	0+2	
I. Habdija	4017 Beskralježnjaci	2+0	2+0	14
I. Habdija	4018 Praktikum iz beskralježnjaka	0+3	0+3	
D. Viličić	4267 Talofita	1+0	1+0	8
D. Viličić	4268 Praktikum iz talofita	0+2	0+2	
N. Juretić	4209 Opća virologija	0+0	2+0	6
N. Juretić	4210 Praktikum iz opće virologije	0+0	0+2	
H. Vančik	3108 Organska kemija	2+1	0+0	5
H. Vančik	3127 Praktikum iz organske kemije	0+0	0+3	3
M. Kerovec	4195 Opća ekologija	2+0	0+0	4
N. Kallay	3214 Osnove fizikalne kemije	2+0	2+0	8

Ž. Relić, J. Vulić	0431 Tjelovježba **	(0+2)	(0+2)
I. Habdija, D. Viličić	4271 Terenska nastava iz botanike i zoologije **	(2+0)	(2+0)

\*\*kolegiji izvan satnice

### Izborni kolegiji

**STUDENTI ODABIRU IZBORNU NASTAVU NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA PO SEMESTRU (ODNOSNO 780 do 900 SATI GODIŠNJE).**

		Statistika* <sup>1</sup>	2+1	0+0	5
		Računalski praktikum * <sup>1</sup>	0+0	0+3	3
N. Kralj-Klobučar	4062	Embriologija životinja	2+0	0+0	6
N. Kralj-Klobučar	4063	Praktikum iz embriologije životinja	0+2	0+0	
G. Lacković-Venturin	4134	Histologija životinja	0+0	2+0	6
G. Lacković-Venturin	4135	Praktikum iz histologije životinja	0+0	0+2	
Z. Cimerman	3451	Analiitička kemija	2+1	0+0	5
Z. Cimerman	3453	Praktikum iz analitičke kemije	0+0	0+4	4
A. Deljac	3121	Kemija prirodnih organskih spojeva	2+1	0+0	5
	0031	Engleski jezik II	0+2	0+2	4

\*<sup>1</sup> samo ako je apsolviran kolegij Matematika 2+1 2+1

## III godina

**Obvezatni kolegiji**

I. Bašić	4099 Fiziologija životinja	2+0 2+0	12
I. Bašić	4100 Praktikum iz fiziologije životinja	0+2 0+2	
I. Regula	4101 Fiziologija bilja	2+0 2+0	12
I. Regula	4102 Praktikum iz fiziologije bilja	0+2 0+2	
M. Mrakovčić	4153 Kralježnjaci	2+0 2+0	12
M. Mrakovčić	4154 Praktikum iz kralježnjaka	0+2 0+2	
L.J. Marković	4151 Kormofita	2+0 2+0	12
L.J. Marković	4152 Praktikum iz kormofita	0+2 0+2	
A. Požar-Domac	4029 Biološka oceanografija	2+0 2+0	10
A. Požar-Domac	4030 Praktikum iz biološke oceanografije	0+1 0+1	
Lj. Marković, M. Mrakovčić, A. Požar-Domac	4272 Terenska nastava iz botanike i zoologije**	(2+0) (2+0)	

\*\* kolegiji izvan satnice

**Izborni kolegiji**

**STUDENTI ODABIRU JEDNU OD TRI PONUĐENE IZBORNE SKUPINE KOLEGIJA I TO NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA (ODNOSNO 780 DO 900 SATI GODIŠNJE).**

**IZBORNA SKUPINA A**

	4252 Softver u biologiji *1	0+2 0+0	2
	4001 Akvakultura	0+0 2+0	5
	4002 Praktikum iz akvakulture	0+0 0+1	
N. Kallay	3236 Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0 0+4	4
I. Bašić	4048 Ekološka imunologija	0+0 2+0	6

I. Bašić	4049	Praktikum iz ekološke imunologije	0+0	0+2	
D. Viličić	4177	Mikrobiologija ekosustava	2+0	0+0	6
D. Viličić	4178	Praktikum iz mikrobiologije ekosustava	0+2	0+0	
T. Šegota		Osnove klimatologije	2+0	0+0	6
A. Filipčić		Vježbe iz osnova klimatologije	0+2	0+0	
M. Juračić		Geologija mora	2+1	0+0	5
A. Požar-Domac	4132	Gospodarenje morem i zaštita	0+0	2+0	4
	3150	Biokemija *2	2+1	2+1	14
	3163	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4	

#### IZBORNA SKUPINA B

	4252	Softver u biologiji *1	0+2	0+0	2
N. Kallay	3236	Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0+4	4
P. Durbešić	4239	Primijenjena entomologija	0+0	2+0	6
P. Durbešić	4240	Praktikum iz primijenjene entomologije	0+0	0+2	
	4001	Akvakultura	0+0	2+0	5
	4002	Praktikum iz akvakulture	0+0	0+1	
I. Bašić	4048	Ekološka imunologija	0+0	2+0	6
I. Bašić	4049	Praktikum iz ekološke imunologije	0+0	0+2	
T. Šegota		Osnove klimatologije	2+0	0+0	
A. Filipčić		Vježbe iz osnova klimatologije	0+2	0+0	
	4233	Pedologija	2+1	0+0	5
		Uvod u prostorno planiranje	2+1	0+0	5
	3150	Biokemija *2	2+1	2+1	14
	3163	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4	

## IZBORNA SKUPINA C

	4252	Softver u biologiji* <sup>1</sup>	0+2	0+0	2
I. Bašić	4048	Ekološka imunologija	0+0	2+0	6
I. Bašić	4049	Praktikum iz ekološke imunologije	0+0	0+2	
P. Durbešić	4239	Primijenjena entomologija	0+0	2+0	6
P. Durbešić	4240	Praktikum iz primijenjene entomologije	0+0	0+2	
	3150	Biokemija* <sup>2</sup>	2+1	2+1	14
	3163	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4	
N. Kallay	3238	Praktikum iz fizikalne kemije	0+0	0+4	4
I. Habdija	4083	Filogenija životinja	2+0	0+0	4
	4084	Filogenija biljaka	2+0	0+0	4

\*<sup>1</sup> samo ako su apsolvirani kolegiji Računalski praktikum i Statistika na II godini, a uvjet je i za kolegij Modeliranja u ekologiji na IV. godini.

\*<sup>2</sup> uvjet za kolegij Osnove molekularne biologije na IV. godini.

## IV godina

**Obvezatni kolegiji**

J. Topić	4055 Ekologija bilja	2+0 2+0	12
J. Topić	4056 Praktikum iz ekologije bilja	0+2 0+2	
M. Meštrov	4053 Ekologija životinja s biocenologijom	2+0 2+0	14
M. Meštrov	4054 Praktikum iz ekologije životinja s biocenologijom	0+3 0+3	
N. Šegulja	4121 Geobotanika	0+0 2+0	4
V. Tavčar	4286 Zoogeografija	2+0 0+0	4
M. Meštrov	4285 Zaštita prirode	2+1 0+0	5
M. Kalafatić	4075 Evolucija	0+0 2+0	5
M. Kalafatić	4076 Praktikum iz evolucije	0+0 0+1	
O. Springer	4059 Ekotoksikologija	2+0 0+0	6
O. Springer	4060 Praktikum iz ekotoksikologije	0+0 0+2	
M. Meštrov, J. Topić	4273 Terenska nastava iz ekologije**	(2+0) (2+0)	
	4047 Diplomski rad**	(0+2) (0+2)	

\*\* kolegiji izvan satnice:

**Izborni kolegiji**

**STUDENTI ODABIRU JEDNU OD TRI PONUĐENE IZBORNE SKUPINE KOLEGIJA I TO NAJMANJE DO 26 SATI A NAJVIŠE DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA (ODNOSNO 780 do 900 SATI GODIŠNJE).**

**IZBORNA SKUPINA A**

	4179 Modeliranje u ekologiji* <sup>1</sup>	2+1 0+0	
	4139 Ihtiologija i ribarstvo mora	2+0 0+0	4
M. Orlić	Geofizika atmosfere i mora	0+0 2+1	5
B. Nagy	4188 Mutagenaza i kancerogeneza	2+0 0+0	4

J. Sremec		Paleoekologija	2+1 0+0	5
D. Viličić,				
B. Primc-Habdija	4057	Ekologija protista	0+0 2+0	5
D. Viličić				
B. Primc-Habdija	4058	Praktikum iz ekologije protista	0+0 0+1	
D. Orešić, M. Ilić		Geografski informacijski sustav	0+0 1+1	3
A. Požar-Domac	4031	Biologija mora	2+0 0+0	5
A. Požar-Domac	4032	Praktikum iz biologije more	0+1 0+0	
S. Jelaska	4172	Metodika znanstvenog rada	0+0 1+1	3

### ***Izborna skupina B***

	4179	Modeliranje u ekologiji Geoznanstvene osnove zaštite prirode	2+1 0+0	5
M. Juračić			2+0 0+0	4
D. Viličić	4177	Mikrobiologija ekosustava	2+0 0+0	6
D. Viličić	4178	Praktikum iz mikrobiologije ekosustava	0+2 0+0	
I. Habdija	4241	Primijenjena hidrobiologija	0+0 2+0	6
I. Habdija	4242	Praktikum iz primijenjene hidrobiologije	0+0 0+2	
	4050	Ekologija šuma	2+0 2+0	8
	4234	Agroekologija	0+0 2+0	4
D. Orešić, M. Ilić		Geografski informacijski sustav	0+0 1+1	3
S. Jelaska	4172	Metodika znanstvenog rada	0+0 1+1	3

### ***IZBORNA SKUPINA C***

	4179	Modeliranje u ekologiji* <sup>1</sup>	2+1 0+0	5
B. Nagy	4188	Mutagenеза i kancerogenеза	2+0 0+0	4
Ž. Trgovčević	4228	Osnove molekularne biologije* <sup>2</sup>	2+0 0+0	4

J. Sremec		Paleoekologija	2+1	0+0	5
	4231	Parazitologija	2+0	0+0	6
	4232	Praktikum iz parazitologije	0+2	0+0	
	4246	Radiobiologija	0+0	2+0	5
	4247	Praktikum iz radiobiologije	0+0	0+1	
D. Viličić					
B. Primc-Habdija	4057	Ekologija protista	0+0	2+0	5
D. Viličić					
B. Primc-Habdija	4058	Praktikum iz ekologije protista	0+0	0+1	
V. Delić	4109	Genetičko inženjerstvo	1+0	1+0	8
V. Delić	4110	Praktikum iz genetičkog inženjerstva	0+2	0+2	
A. Požar-Domac	4031	Biologija mora	2+0	0+0	5
A. Požar-Domac	4032	Biologija mora	0+1	0+0	
S. Jelaska	4172	Metodika znanstvenog rada	0+0	1+1	3

\*1 samo ako su apsolvirani kolegiji Softver u biologiji i Računalski praktikum

\*2 samo ako je apsolviran kolegij Biokemija

## Uvjeti prijelaza u više godine studija

### Diplomirani inženjer biologije, smjer: ekologija

Za upis u II. godinu                      potrebno je postići najmanje 44 boda

Za upis u III. godinu                      potrebno je položiti sve upisane predmete iz I. godine i postići 34 boda s II. godine

Za upis u IV. godinu                      potrebno je položiti sve upisane predmete iz II. godine i postići 35 bodova s III. godine



## NEOBVEZATNA PEDAGOŠKO-METODIČKA SKUPINA KOLEGIJA

Studenti koji žele steći pedagoško-metodičko obrazovanje da bi mogli predavati biologiju u osnovnim školama i gimnazijama, izvan satnice obvezatnih i obvezatno-izbornih kolegija smjera Ekologija, upisuju sljedeće kolegije po godinama:

### I godina

V. Andrilović	0010 Psihologija odgoja i obrazovanja	2+0 2+0	8
---------------	--	---------	---

### II godina

M. Bratanić	0011 Opća pedagogija	2+0 2+0	8
-------------	----------------------	---------	---

### III godina

Z. Koraj	0012 Didaktika	2+0 2+0	8
----------	----------------	---------	---

Z. Dolenc, I.Radanović	4171 Metodika nastave biologije	2+0 2+0	8
---------------------------	---------------------------------	---------	---

### IV godina

Z. Dolenc, I.Radanović	4174 Seminar iz metodike nastave biologije	2+0 2+0	8
---------------------------	---	---------	---

Z. Dolenc, I.Radanović	4173 Praktikum iz metodike nastave biologije	0+3 0+3	6
---------------------------	---	---------	---

NEOBVEZATNI IZBORNI KOLEGIJI KOJE STUDENTI MOGU UPISATI TIJEKOM STUDIJA NA SVIMA STUDIJSKIM SMJEROVIMA, ALI IZNAD 26 DO 30 SATI TJEDNOG OPTEREĆENJA OBVEZATNIH I OBVEZATNO IZBORNIH KOLEGIJA

P. Rudan	4301 Metode istraživanja u antropologiji	1+2 0+0	4
P. Rudan	4302 Socijalna antropologija	1+2 1+2	8
N. Pleše	4162		
	4163 Ljekovito bilje	0+0 1+2	4
N. Juretić	4196		
	4197 Opća fitopatologija	0+0 1+0	2
O. Springer	4303 Osnove patofiziologije	1+0 0+0	2
G. Lacković-	4044		
-Venturin	4045 Citokemija i histokemija	2+1 0+0	5
D. Papeš,	4235		
P. Rudan.	4236 Populacijska genetika	0+0 1+2	4
R. Erben	4304 Biotestovi	2+2 0+0	6
A. Marušić	0231 Sociologija znanosti	2+0 0+0	4
A. Z. Štefanac	4010		
	4011 Anatomija bilja	2+2 0+0	6
Z. Pavletić	4306 Nomenklatura i određivanje bilja	0+0 2+2	6
M. Mrakovčić	4307 Etologija životinja	2+2 0+0	6
Lj. Regula	4136		
	4137 Hortikultura	2+2 0+0	6
M. Krsnik-Rasol	4308 Elektroforeza biljnih proteina	0+0 1+2	4
D. Košuta-Špoljar	4149		
	4150 Komparativna imunologija	2+1 0+0	4
M. Mrakovčić	4309 Ihtiologija	2+2 0+0	6
I. Regula	4310 Specijalna poglavlja iz fiziologije bilja	2+0 0+0	4
P. Durbešić	4239		
	4240 Primijenjena entomologija	0+0 2+2	6
N. Šegulja	4311 Vegetacijsko kartiranje	0+0 1+1	3
A. Požar-Domac	4031,4032 Biologija mora	2+1 0+0	5

# RASPORED ISPITA

## za akademsku godinu 1997./1998.

### RASPORED ISPITA U PRVOM IZVANREDNOM ISPITNOM ROKU 01.12. - 05.12.1997.

- |               |   |
|---------------|---|
| 01. 12. 1997. | Botanički zavod<br>Zavod za organsku kemiju<br>Matematika<br>Engleski jezik   |
| 02. 12. 1997. | Zavod za animalnu fiziologiju<br>Zavod za biokemiju<br>Geologija s paleontologijom<br>Sociologija znanosti<br>Opća pedagogija |
| 03. 12. 1997. | Zavod za molekularnu biologiju<br>Zavod za opću i anorgansku kemiju<br>Filozofija biologije<br>Didaktika                      |
| 04. 12. 1997. | Zoolojski zavod<br>Zavod za analitičku kemiju<br>Psihologija odgoja i obrazovanja<br>Sociologija odgoja i obrazovanja         |
| 05. 12. 1997. | Zoolojski zavod<br>Fizičko-kemijski zavod<br>Fizika   |

## RASPORED ISPITA U ZIMSKOM ISPITNOM ROKU 02. - 27.02. 1997.

02. 2. 1998.            Botanički zavod  
Zavod za biokemiju  
Fizika  
Opća pedagogija
03. 2. 1998.            Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Sociologija znanosti
04. 2. 1998.            Zavod za molekularnu biologiju  
Zavod za opću i anaorgansku kemiju  
Engleski jezik
05. 2. 1998.            Zoologijski zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Psihologija odgoja i obrazovanja  
Sociologija odgoja i obrazovanja
06. 2. 1998.            Botanički zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Matematika  
Sociologija
09. 2. 1998.            Botanički zavod  
Zavod za analitičku kemiju  
Opća pedagogija
10. 2. 1998.            Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za analitičku kemiju  
Geologija s paleontologijom
11. 2. 1998.            Zavod za molekularnu biologiju  
Fizičko-kemijski zavod

Engleski jezik  
Didaktika

12. 2. 1998.      Zoologijski zavod  
Fizičko-kemijski zavod  
Psihologija odgoja i obrazovanja
13. 2. 1998.      Zavod za animalnu fiziologiju  
Sociologija
16. 2. 1998.      Botanički zavod  
Zavod za opću i anorgansku kemiju
17. 2. 1998.      Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Sociologija znanosti  
Sociologija odgoja i obrazovanja
18. 2. 1998.      Zavod za molekularnu biologiju  
Engleski jezik
19. 2. 1998.      Zoologijski zavod  
Zavod za biokemiju  
Psihologija odgoja i obrazovanja
20. 2. 1998.      Zavod za molekularnu biologiju  
Zavod za organsku kemiju  
Sociologija
23. 2. 1998.      Botanički zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Opća pedagogija
24. 2. 1998.      Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za analičku kemiju  
Geologija s paleontologijom .

25. 2. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Fizičko-kemijski zavod  
Engleski jezik  
Didaktika
26. 2. 1998.           Zoologijski zavod  
Fizičko-kemijski zavod  
Psihologija odgoja i obrazovanja
27. 2. 1998.           Zoologijski zavod  
Sociologija

**RASPORED ISPITA U DRUGOM IZVANREDNOM  
ROKU  
20. - 24. 4. 1998.**

20. 4. 1998.                      Botanički zavod  
Zavod za analitičku kemiju  
Didaktika
21. 4. 1998.                      Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za biokemiju  
Sociologija znanosti  
Geologija s paleontologijom  
Opća pedagogija
22. 4. 1998.                      Zavod za molekularnu biologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Matematika  
Fizika  
Engleski jezik
23. 4. 1998.                      Zoologijski zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Psihologija odgoja i obrazovanja  
Sociologija odgoja i obrazovanja
24. 4. 1998.                      Zoologijski zavod  
Fizičko kemijski zavod  
Sociologija

## RASPORED ISPITA U LJETNOM ISPITNOM ROKU 15. 6. - 17. 7. 1998.

15. 6. 1998.                      Botanički zavod  
Geologija s paleontologijom
16. 6. 1998.                      Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za biokemiju  
Sociologija znanosti
17. 6. 1998.                      Zavod za molekularnu biologiju  
Zavod za analitičku kemiju  
Engleski jezik  
Didaktika
18. 6. 1998.                      Zoologijski zavod  
Zavod za analitičku kemiju  
Psihologija odgoja i obrazovanja  
Sociologija odgoja i obrazovanja
19. 6. 1998.                      Botanički zavod  
Matematika  
Sociologija
23. 6. 1998.                      Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Sociologija znanosti  
Fizika  
Opća pedagogija
24. 6. 1998.                      Zavod za molekularnu biologiju  
Engleski jezik
25. 6. 1998.                      Zoologijski zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Psihologija odgoja i obrazovanja



26. 6. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Fizičko-kemijski zavod  
Sociologija
29. 6. 1998.           Botanički zavod  
Fizičko kemijski zavod
30. 6. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Geologija s paleontologijom  
Opća pedagogija
01. 7. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Didaktika  
Matematika  
Engleski jezik
02. 7. 1998.           Zoologijski zavod  
Zavod za analitičku kemiju  
Sociologija odgoja i obrazovanja  
Psihologija odgoja i obrazovanja
03. 7. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Zavod za analitičku kemiju  
Sociologija
06. 7. 1998.           Botanički zavod
07. 7. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Sociologija i znanosti  
Opća pedagogija  
Fizika
08. 7. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Didaktika  
Engleski jezik

09. 7. 1998. Zoologijski zavod  
Zavod za psihologiju  
Psihologija i obrazovanja
10. 7. 1998. Zoologijski zavod  
Matematika  
Sociologija
13. 7. 1998. Botanički zavod  
Zavod za organsku kemiju
14. 7. 1998. Zavod za anamnu fiziologiju  
Fizičko-lomnijski zavod  
Opća pedagogija
15. 7. 1998. Zavod za molekularnu biologiju  
Fizičko-lomnijski zavod  
Engleski jezik
16. 7. 1998. Zoologijski zavod  
Zavod za organsku kemiju

**RASPORED ISPITA U JESENSKOM ISPITNOM ROKU  
01. - 30. 9. 1998.**

01. 9. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Fizičko-kemijski zavod  
Opća pedagogija
02. 9. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Didaktika  
Englaski jezik
03. 9. 1998.           Zoologijski zavod  
Zavod za biokemiju  
Psihologija odgoja i obrazovanja  
Sociologija odgoja i obrazovanja
04. 9. 1998.           Botanički zavod  
Matematika  
Sociologija
07. 9. 1998.           Botanički zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Fizika
08. 9. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Geologija s paleontologijom
09. 9. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Engleski jezik
10. 9. 1998.           Zoologijski zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Psihologija odgoja i obrazovanja

11. 9. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za analitičku kemiju  
Sociologija  
Sociologija znanosti
14. 9. 1998.           Botanički zavod  
Zavod za analitičku kemiju
15. 9. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Fizičko-kemijski zavod  
Opća pedagogija
16. 9. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Didaktika  
Engleski jezik
17. 9. 1998.           Zoologijski zavod  
Fizičko-kemijski zavod  
Psihologija odgoja i obrazovanja  
Sociologija odgoja i obrazovanja
18. 9. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Matematika  
Sociologija
21. 9. 1998.           Botanički zavod  
Zavod za biokemiju  
Fizika
22. 9. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Botanički zavod  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Geologija s paleontologijom  
Opća pedagogija

23. 9. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Zavod za opću i anorgansku kemiju  
Engleski jezik  
Didaktika
24. 9. 1998.           Zoologijski zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Psihologija odgoja i obrazovanja  
Sociologija odgoja i obrazovanja
25. 9. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Zoologijski zavod  
Zavod za organsku kemiju  
Sociologija  
Sociologija znanosti
28. 9. 1998.           Botanički zavod  
Zavod za anličku kemiju
29. 9. 1998.           Zavod za animalnu fiziologiju  
Zavod za anličku kemiju
30. 9. 1998.           Zavod za molekularnu biologiju  
Zoologijski zavod  
Matematika

## **4.5. Geološki odsjek**



## PROFESOR GEOLOGIJE I GEOGRAFIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	

### I godina

T. Marjanac	5107	Opća geologija	2+2	2+1	11
J. Sremac	5108	Opća paleontologija	0+0	1+1	3
S. Međimorec	5207	Opća mineralogija	2+1	2+1	10
T. Marjanac	5002	Terenska nastava iz geologije			30 sati/god.
T. Šegota	6130	Klimatologija	2+1	2+1	10
P. Novosel-Žic	6132	Kartografija	2+1	2+1	10
P. Novosel-Žic	6014	Terenska nastava iz geografije			30 sati/god.
D. Mihljević, M. Ilić	6134	Osnove statistike s geografskim grafičkim metodama	2+2	2+2	12
M. Cindrić	3303	Kemija	0+0	2+3	5
D. Bakić	1928	Matematika	1+1	1+1	5
B. Primc-Habdija	4283	Osnove biologije	2+1	0+0	4
D. Skoko	7033	Osnove geofizike I	2+1	0+0	4
I. Penzar, M. Orlić	7034	Osnove geofizike II	0+0	2+0	3
J. Vulić, Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2	

#### Izborni predmeti:

*Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika*

A. M. Tonejc	2170	Fizika	2+1	2+1	8
	\$ 0030	Engleski jezik	0+2	0+2	
	\$ 0032	Francuski jezik	0+2	0+2	
	\$ 0034	Njemački jezik	0+2	0+2	
	\$ 0036	Ruski jezik	0+2	0+2	



*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja*

## II. godina

I. Gušić	5109	Osnove stratigrafske geologije	2+1	2+1	10
V. Bermanec	5208	Sistematska mineralogija	2+1	2+1	10
D. Kurtanjek	5204	Sedimentologija I	2+1	0+0	5
E. Mrinjek	5209	Sedimentologija II	0+0	2+1	5
J. Sremac	5111	Paleontologija I	1+1	0+0	3
Z. Bajraktarević	5111	Paleontologija II	0+0	1+1	3
I. Gušić, D. Kurtanjek, E. Mrinjek	5003	Terenska nastava iz geologije	60 sati/god.		
M. Friganović	6135	Demogeografija	2+1	2+1	10
A. Bognar	6205	Geomorfologija	2+1	2+1	10
J. Riđanović	6207	Hidrogeografija	2+1	2+1	10
D. Pejnović	6237	Ruralna geografija	2+1	2+1	10
D. Orešić, M. Ilić	6263	Geografski informacijski sustav	0+0	0+2	2
A. Bognar, M. Friganović, J. Riđanović	6015	Terenska nastava iz geografije	60 sati/god.		
J. Vulić, Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2	
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0	

*Izborni predmeti:*

*Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika.*

\$ 0031	Engleski jezik	0+2	0+2
\$ 0033	Francuski jezik	0+2	0+2
\$ 0035	Njemački jezik	0+2	0+2
\$ 0037	Ruski jezik	0+2	0+2

## III. godina

V. Marci	5210	Magmatske i metamorfne stijene	2+1	1+1	8
V. Tomić	5116	Geološke karte	2+2	0+2	6
M. Juračić	5115	Geologija i hidrogeologija krša	2+0	0+0	4
Z. Bajraktarević, V. Čosović	5113	Paleontološki praktikum	0+0	0+2	2
D. Tibljaš, E. Prohić	5213	Determinativne metode u mineralogiji i petrologiji	1+2	1+2	8
V. Jelaska, Z. Bajraktarević, J. Zupanić	5118	Geološki seminar	0+1	0+1	2
V. Tomić	5006	Terenska nastava iz geologije	30 sati/god.		
V. Marci	5007	Terenska nastava iz petrologije	30 sati/god.		
M. Vresk	6137	Urbana geografija	2+1	2+1	10
M. Sić	6211	Ekonomska geografija	2+0	2+0	8
M. Sić	6139	Osnove prometne geografije	0+0	2+1	5
D. Feletar	6239	Osnove industrijske geografije	2+1	0+0	5
M. Sić	6113	Geografija Europe	2+0	2+0	8
D. Feletar, M. Sić, M. Vresk	6016	Terenska nastava iz geografije	60 sati/god.		
D. Pejnović	6260	Metodika nastave geografije i geologije	2+0	2+0	
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1	
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0	

*Izborni predmeti:*

*Obvezno se bira 1 od sljedećih predmeta:*

S. Šćavničar	5211	Mineralne sirovine	1+1	1+1	6
E. Prohić	5212	Uvod u geokemiju	0+0	2+0	4
I. Gušić	5117	Paleontološki aspekti evolucije	0+0	2+0	4
P. Novosel-Žic	6112	Regionalna geografija Rusije	0+0	2+0	4
V. Rogić	6215	Jugoistočna Europa	2+0	0+0	4

## IV godina

V. Jelaska	5119	Evolucija geotektonskih jedinica	2+0	1+0	6
M. Juračić	5114	Geologija mora	2+1	0+0	5
S.Međimorec	5214	Praktikum iz mineralogije i petrologije I	1+2	0+0	4
V. Jelaska, M. Juračić, E. Prohić	5215	Geološki seminar	0+1	0+1	2
J. Benić	5118	Geologija Hrvatske	0+0	1+0	2
V. Jelaska	5008	Terenska nastava iz geologije	45 sati/god.		
V. Bermanec	5009	Terenska nastava iz mineralogije	30 sati/god.		
D.Njegač	6243	Regionalna Geografija Hrvatske	2+2	2+2	12
Z. Pepeonik	6147	Turistička geografija	1+0	1+0	4
J. Riđanović	6244	Geografija mora	1+1	1+1	6
A. Bognar M. Juračić	6262	Geoznanstvene osnove zaštite okoliša	1+0	1+0	4
M. Friganović	6120	Azija	0+0	2+0	4
Z. Pepeonik	6121	Angloamerika	2+0	0+0	4

D. Pejnović, D. Njegač, Z. Pepeonik	6017	Terenska nastava iz geografije	90 sati/god.		
D. Pejnović Z. Curić	6261	Seminar iz metodike nastave geografije i geologije	0+3	0+3	6
	5010	Geografski ili geološki seminar uz diplomski rad	0+2	0+2	4
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja Diplomski rad	2+0	0+0	

*Izborni predmeti:**Obvezno se birà jedan od predmeta*

V. Jelaska	5120	Primijenjena geologija	2+0	0+0	4
S. Međimorec	5216	Praktikum iz mineralogije i petrologije II	0+0	0+2	2
J. Riđanović	6218	Latinska Amerika	0+0	2+0	4
D. Feletar	6231	Afrika	2+0	0+0	4

*Na svim godinama studija fakultativno se mogu upisati svi predmeti sa svih smjerova Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, te svi predmeti sa Zajedničkog studija geologije (RGNF - PMF).*

## **Uvjeti prijelaza u više godine studija**

### **PROFESOR GEOLOGIJE I GEOGRAFIJE**

Za upis u II. godinu	Potrebno je sakupiti 45 od mogućih 77 bodova
Za upis u III. godinu	Potrebno je sakupiti 127 od mogućih 157 bodova
Za upis u IV. godinu	Potrebno je sakupiti 207 do mogućih 244 bodova

## DIPLOMIRANI INŽENJER GEOLOGIJE

Program dodiplomskog studija iz Geologije izvode, prema jedinstvenom nastavnom planu i programu Prirodoslovno-matematički fakultet - Geološki odsjek i Odjel za geologiju i mineralne sirovine Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta (RGNF). Upisno mjesto i studentska referada za smjerove geologija i paleontologija, te mineralogija i petrologija je na PMF-u, Zvonimirova 8. Upisno mjesto i studentska referada za smjerove geologija ležišta mineralnih sirovina i primjenjena geofizika, te inženjerska geologija i hidrogeologija je na RGNF-u, Pierottijeva 6.

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.

### I. godina

V. Bermanec	5216	Opća mineralogija	3+2	0+0	8
T. Marjanac	5122	Geologija	3+2	2+2	14
V. Bermanec	5217	Sistematska mineralogija	0+0	3+2	8
Z. Vondraček	1929	Matematika	3+2	3+2	12
Lj. Benčić,					
V. Kalauz	5803	Nacrtna geometrija	3+3	0+0	7
A.Hergold	3304	Kemija	2+1	2+3	9
A. M. Tonejc	2170	Fizika	2+1	2+1	8
J. Vulić, Ž. Relić	0431	Tjelesni odgoj	0+2	0+2	
T. Marjanac	5011	Terenske vježbe iz			
V. Bermanec		geologije i mineralogije	45 sati/god.		

### Izborni predmeti

B.Primc-Habdija	4287	Osnove biologije (preporučuje se za smjer GP)	0+0	2+2	4
V. Bermanec	5229	Mineralogija nesilikata (preporučuje se za smjer MP)	0+0	2+2	6

## II. godina

I.Sremac	5104	Opća paleontologija	2+2	0+0	6
I.Gušić	5110	Historijska geologija	2+1	2+1	10
S.Međimorec	5218	Mikrofiziografija minerala	2+4	0+0	8
V.Marci	5219	Petrologija magmatita i metamorfita	0+0	3+3	9
J.Zupanič	5220	Petrologija sedimenata I	0+0	2+3	7
E.Prohić	5202	Statistička analiza u geologiji	2+2	0+0	6
D.Skoko	7033	Geofizika Metode geofizičkih istraživanja	2+1	0+0	3
			0+0	2+2	4

*Seminar iz jednog od sljedećih predmeta:*

		Petrologija, historijska geologija, paleontologija, geokemija, geofizika	0+1	0+1	2
		Terenska nastava	60 sati/god		
J.Sremac	1	Paleontologija beskralješnjaka	2+2	0+0	6
Z.Bajraktarević	1	Paleontologija kralješnjaka	0+0	2+1	5
Z.Meić	2	Analitička kemija	2+4	2+4	12

*Izborni predmeti  
(obvezno se bira jedan)*

		Osnovne molekularne biologije	0+0	2+0	3
		Dinamika atmosfere i mora	0+0	2+1	4
		Ekologija	0+0	2+0	3

*Predmeti označeni 1) obvezni su za smjer GP, a za MP obavezan je predmet označen 2).*

*Za upis u III godinu studija potrebno je sakupiti najmanje 115 bodova iz kolegija I i II godine studija.*

## III. godina

A. *Smjer*: GEOLOGIJA I PALEONTOLOGIJA

V. Tomić	5126	Geološko kartiranje	2+4	2+4	16
B. Šinkovec					
L. Palinkaš	5809	Znanost o rudištima	0+0	2+1	5
E. Prohić	5221	Osnove geokemije	2+1	0+0	5
Z. Hernitz,					
V. Kranjec, J. Velić	5811	Geologija kaustobiolita	2+1	2+2	11
P. Miletić,	5812	Inženjerska geologija			
D. Mayer, V. Jurak		i hidrogeologija	3+2	3+2	16
E. Prelogović	5813	Strukturna geomorfologija			
		i geologija kvartara	0+0	2+1	5
B. Primc-Habdija	4287	Osnove biologije	2+2	0+0	4
Z. Bajraktarević	5127	Mikropaleontologija	1+3	0+0	5
Z. Hernitz,	5018	Terenske vježbe iz Geologije			
V. Kranjec, J. Velić		kaustobiolita			15 sati/god.
D. Mayer, V. Jurak	5019	Terenske vježbe iz			
		Inženjerske geologije i			
		hidrogeologije			15 sati/god.
E. Prelogović	5020	Terenske vježbe iz Strukturne			
		geomorfologije i geologije			
		kvartara			15 sati/god.
V. Tomić	5021	Terenske vježbe iz Geološkog			
		kartiranja			60 sati/god.

*Izborni predmeti (najmanje 2 sata tjednog opterećenja u semestru)*

F. Šumanovac	5810	Geofizička istraživanja I	2+2	2+2	9
	\$ 5814	Engleski jezik	2+0	2+0	
	\$ 5815	Njemački jezik	2+0	2+0	
	\$ 5816	Ruski jezik	2+0	2+0	
	\$ 5817	Francuski jezik	2+0	2+0	



*Ispiti iz predmeta označenih znakom \$ mogu se polagati i prije završetka predavanja.*

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstvena kultura III	0+2	0+2
--------------------	------	------------------------------------	-----	-----

**B. Smjer: MINERALOGIJA I PETROLOGIJA**

E. Prohić	5221	Osnove geokemije	2+1	0+0	5
L. Palinkaš					
B. Šinkovec	5809	Znanost o rudištima	0+0	3+2	8
V. Tomić	5126	Geološko kartiranje	2+4	2+4	16
F. Šumanovac	5810	Geofizička istraživanja I	2+2	2+2	12
V. Bermanec	5222	Mikrofiziografija stijena	0+3	0+0	3
D. Tibljaš	5223	Uvod u difrakciju	2+2	2+2	12

\* \* \*

V. Tomić	5021	Terenske vježbe iz Geološkog kartiranja	60 sati/god.
L. Palinkaš	5017	Terenske vježbe iz	
B. Šinkovec		Nauke o rudištima	15 sati/god.
Ž. Zagorac	5016	Terenske vježbe iz Geofizičkih istraživanja I	45 sati/god.

*Izborni predmeti (najmanje 5 sati tjednog opterećenja po semestru)*

P. Miletić,	5812	Inženjerska geologija			
D.Mayer, V.Jurak		i hidrogeologija	3+2	3+2	16
P.Miletić, D.Mayer,	5019	Terenske vježbe iz Inženjerske geologije i hidrogeologije,	15 sati/god.		
V.Jurak					

Z. Hernitz,					
V. Kranjec, J. Velić	5811	Geologija kaustobiolita	2+1	2+2	11
Z. Hernitz,	5018	Terenske vježbe iz Geologije			
V. Kranjec, J. Velić		kaustobiolita		15 sati/god	
	\$ 5814	Engleski jezik	2+0	2+0	
	\$ 5815	Njemački jezik	2+0	2+0	
	\$ 5816	Ruski jezik	2+0	2+0	
	\$ 5817	Francuski jezik	2+0	2+0	

*Ispiti iz predmeta označenih znakom \$ mogu se polagati i prije završetka predavanja.*

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstvena kultura III		0+2	0+2
--------------------	------	------------------------------------	--	-----	-----

## IV. godina

### A. Smjer: GEOLOGIJA I PALEONTOLOGIJA

#### A.1 Usmjerenje: GEOLOGIJA

V. Kranjec,					
E. Prelogović	5825	Strukturalna geologija	2+2	0+0	6
Lj. Babić	5128	Taložni bazeni	2+1	1+1	8
Lj. Babić	5141	Seminar iz taložnih bazena	0+0	0+1	1
J. Benić	5129	Geologija Hrvatske i susjednih područja	1+0	2+1	7
S. Bahun,	5130	Geologija zaštite okoliša i izrada namjenskih karata	1+0	2+2	8
M. Juračić					
S. Bahun	5131	Geologija krša	0+0	2+0	4

V. Jelaska	5132	Odabrana poglavlja iz stratigrafske geologije	0+0 2+1	5
J. Zupanič	5224	Metode analize sedimentnih stijena	1+3 0+0	5
E. Prelogović	5828	Neotektonika sa seizmotektonikom	2+1 0+0	5
Lj. Babić	5133	Uvod u znanstveni rad	1+1 0+0	2
V. Jelaska, Z. Bajraktarević	5123	Samostalno istraživanje	0+3 0+4	7
I. Gušić	5134	Seminar iz geologije	0+2 0+3	5
***				
J. Benić	5022	Terenske vježbe iz geologije Hrvatske i susjednih područja	60 sati/god.	
S. Bahun, M. Juračić	5023	Terenske vježbe iz Geologije zaštite okoliša i izrade namjenskih karata	30 sati/god.	
Lj. Babić	5024	Terenske vježbe iz taložnih bazena	30 sati/god.	

*Izborni predmeti (najmanje 3 sata tjednog opterećenja po semestru)*

M. Heinrich-Miletić	5826	Programiranje i elektronička obrada podataka	2+2 0+0	4
M. Oluić	5827	Metode daljinskih istraživanja	0+0 1+1	3
I. Tomašić	5824	Tehnička petrografija	0+0 2+3	7
B. Kavedžija	5823	Izrada bušotina	2+1 0+0	4

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstvena kultura IV	0+2 0+2	
--------------------	------	-----------------------------------	---------	--

*A. 2 Usmjerenje:* PALEONTOLOGIJA

V. Kranjec					
E. Prelogović	5825	Strukturna geologija	2+2	0+0	6
Lj. Babić	5128	Taložni bazeni	2+1	1+1	8
Lj. Babić	5141	Seminar iz Taložnih bazena	0+0	0+1	1
J. Benić	5129	Geologija Hrvatske i susjednih područja	1+0	2+1	7
V. Jelaska	5132	Odabrana poglavlja iz stratigrafske geologije	0+0	2+1	5
I. Gušić,					
V. Čosović,	5135	Metode paleontoloških istraživanja	1+1	2+3	10
Z. Bajraktarević					
M. Kerovec	4282	Ekologija s biocenologijom	2+1	0+0	4
J. Sremac	5136	Paleobotanika	2+1	0+0	5
Lj. Babić,	5133	Uvod u znanstveni rad	1+1	0+0	2
V. Jelaska,					
Z. Bajraktarević	5123	Samostalno istraživanje	0+3	0+4	7
Z. Bajraktarević	5137	Seminar iz paleontologije	0+2	0+3	5
		***			
J. Benić	5022	Terenske vježbe iz geologije Hrvatske i susjednih područja			60 sati/god.
I. Gušić,	5025	Terenske vježbe iz paleontologije			60 sati/god.
Z. Bajraktarević					

*Izborni predmeti (do ukupno 4 sata tjednog opterećenja po semestru)*

M. Heinrich-Miletić	5826	Programiranje i elektronička obrada podataka	2+2	0+0	4
A. Sokač	5829	Invertebratni fosili	0+0	2+1	5
B. Kavedžija	5823	Izrada bušotina	2+1	0+0	4
I. Tomašić	5824	Tehnička petrografija	0+0	2+3	7

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstvena kultura IV	0+2	0+2
--------------------	------	-----------------------------------	-----	-----

*B. Smjer:* MINERALOGIJA I PETROLOGIJA

V. Kranjec				
E. Prelogović	5825	Strukturna geologija	2+2	0+0 6
B. Tamhina	3454	Analiitička kemija s praktikumom	2+3	2+3 12
V. Simeon	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2 12
Z. Meić	3455	Fizičko-kemijske analitičke metode	0+0	2+3 5
S. Međimorec	5225	Teodolitna određivanja	1+2	1+2 8
S. Šćavničar	5226	Mineralogija II	3+1	3+1 14
V. Marci, E. Prohić	5227	Metode analize stijena	2+3	2+3 14

\*\*\*

S. Šćavničar	5026	Terenske vježbe iz mineralogije i petrologije	60 sati/god.
--------------	------	---	--------------

*Izborni predmet (najmanje 2 sata tjednog opterećenja po semestru)*

M. Heinrich-Miletić	5826	Programiranje i elektronička obrada podataka	1+1	0+0 2
I. Tomašić	5824	Tehnička petrografija	0+0	2+3 7
B. Šinkovec	5834	Metode istraživanja ležišta mineralnih sirovina	2+2	2+2 12

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstvena kultura IV	0+2	0+2
--------------------	------	-----------------------------------	-----	-----

## V godina

### A. Smjer: GEOLOGIJA I PALEONTOLOGIJA

A. 1 Usmjerenje:		GEOLOGIJA		
A. 2 Usmjerenje:		PALEONTOLOGIJA		
I. Blašković	5849	Regionalna geologija s geotektonikom	3+0	6
M. Juračić	5139	Marinska geologija	2+1	5
	5036	Seminar uz diplomski rad	0+2	2
	5037	Diplomski rad	1+8	10

#### Izborni predmeti (najmanje 3 sata tjednog opterećenja u semestru)

J. Sremac	5140	Paleoekologija	2+1	5
V. Bermanec	5222	Mikrofiziografija stijena	0+3	3

### B. Smjer: MINERALOGIJA I PETROLOGIJA

V. Marci	5228	Petrogeneza	2+0	4
Lj. Babić	5138	Istraživanje facijesa	2+1	5
	5038	Seminar uz diplomski rad	0+2	2
	5039	Diplomski rad	1+8	10

#### Izborni predmeti (najmanje 2 sata tjednog opterećenja u semestru)

I. Blašković	5849	Regionalna geologija s geotektonikom	3+0	6
B. Kavedžija	5823	Izrada bušotina	2+1	5
B. Kavedžija	5033	Terenske vježbe iz Izrade bušotina,	0+1	

#### Neobvezni izborni predmeti

D. Matković	3363	Kemija čvrstog stanja	2+1	4
B. Kamenar	3361	Kristalokemija	2+1	4
Vi. Simeon	3237	Kemijska termodinamika	2+1	4

## **Uvjeti prijelaza u više godine studija**

### **DIPLOMIRANI INŽENJER GEOLOGIJE**

<b>Za upis u II. godinu</b>	<b>Potrebno je sakupiti 45 od mogućih 76 bodova</b>
<b>Za upis u III. godinu</b>	<b>Potrebno je sakupiti 130 od mogućih 164 bodova</b>
<b>Za upis u IV. godinu</b>	<b>Potrebno je sakupiti 200 od mogućih 230 bodova</b>

# RASPORED ISPITA

za akademsku godinu. 1997./98.

Smjer: Profesor geologije i geografije

## I godina

T. Marjanac	Opća geologija 1.12.1997. 03.02. 25.02. 07.04. 26.06. 14.07. 03.09 22.09.1998.
J. Sremac	Opća paleontologija 02.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 23.06. 07.07. 01.09. 15.09.1998.
S. Međimorec	Opća mineralogija 03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07. 02.09. 16.09.1998.
T. Šegota	Klimatologija 02.12.1997. 05.02. 20.02. 7.04. 18.06. 02.07. 01.09. 14.09.1998.
P. Novosel-Žic	Kartografija 03.12.1997. 02.02. 24.02. 08.04. 22.06. 10.07. 11.09. 24.09.1998.
T. Šegota, D. Mihljević	Osnove geografskih grafičkih metoda 02.12.1997. 12.02. 26.02. 07.04. 15.06. 06.07. 04.09. 18.09.1998.
M. Vresk, M. Ilić	Osnove statistike 04.12.1997. 06.02. 16.02. 09.04. 19.06. 03.07. 01.09. 17.09.1998.



M. Cindrić	Kemija 01.12.1997. 2. i 3.02. 16. i 17.02. 08.04. 22. i 23.06. 07. i 08.07. 07. i 08.09. 22. i 23.09.1998.
D. Bakić	Matematika 03.12.1997. 06.02. 20.02. 09.04. 19.06. 01.07. 10.07. 04.09. 18.09.1998.
B.Primc-Habdija	Osnove biologije 04.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 16.06. 08.07. 08.09. 25.09.1998.
D. Skoko	Osnove geofizike I 04.12.1997. 03.02. 17.02. 10.04. 16.06. 30.06. 01.09. 15.09.1998.
I. Penzar, M. Orlić	Osnove geofizike II (I) 01.12.1997. 06.02. 23.02. 06.04. 26.06. 13.07. 10.09. 24.09.1998.  (II) 02.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 30.06. 14.07. 11.09. 25.09.1998.
A.M. Tonejc	Fizika 01.12.1997. 02.02. 16.02. 07.04. 22.06. 06.07. 01.09. 14.09.1998.
Strani jezici svake srijede u svim rokovima	

## II godina

I. Gušić	Osnove stratigrafske geologije 1.12.1997. 04.02. 25.02. 10.04. 19.06. 10.07. 09.09. 23.09.1998.
V. Bermanec	Sistematska mineralogija 03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07. 02.09. 16.09.1998.

- D. Kurtanjek Sedimentologija  
01.12.1997. 02.02. 17.02. 06.04. 15.06. 29.06.  
01.09. 24.09. 1997.
- Mrinjek: Sedimentologija  
03.12.1997. 05.02. 18.02. 08.04. 24.06. 08.07.  
03.09. 18.09.1998.
- J. Sremac Paleontologija I  
02.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 23.06. 07.07.  
01.09. 15.09.1998.
- Z. Bajraktarević: Paleontologija II  
02.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 16.06. 30.06.  
08.09. 22.09.1998.
- M. Sić Ekonomska geografija  
04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 15.06. 29.06.  
04.09. 18.09.1998.
- M. Friganović Demogeografija  
03.12.1997. 06.02. 16.02. 08.04. 25.06. 09.07.  
01.09. 14.09.1998.
- A. Bognar Geomorfologija  
01.12.1997. 06.02. 20.02. 07.04. 26.06. 13.07.  
07.09. 21.09.1998.
- J. Riđanović Hidrogeografija  
02.12.1997. 02.02. 13.02. 07.04. 18.06. 03.07.  
11.09. 25.09.1998.
- A. Malić Osnove agrarne geografije  
03.12.1997. 09.02. 23.02. 08.04. 19.06. 06.07.  
10.09. 24.09.1998.
- D. Orešić,  
M. Ilić Geografski informacijski sustav  
01.12.1997. 04.02. 25.02. 08.04. 01.07. 15.07.  
09.09. 23.09.1998.
- M. Bratanić Opća pedagogija  
svakog utorka u svim rokovima

Strani jezici svake srijede u svim rokovima

### III godina

V. Marci	Magmatske i metamorfne stijene 05.12.1997. 06.02. 20.02. 10.04 12.06. 26.06. 10.07. 04.09. 18.09.1998.
V. Tomić	Geološke karte 01.12.1997. 03.02. 17.02. 07.04. 23.06. 14.07. 01.09. 15.09.1998.
M. Juračić	Geologija i hidrogeologija krša 02.12.1997. 09.02. 25.02. 09.04. 16.06. 07.07. 08.09. 22.09.1998.
D. Tibljaš, E. Prohić	Determinativne metode u mineralogiji i petrologiji 04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 18.06. 02.07. 03.09. 17.09.1998.
M. Vresk	Urbana geografija 01.12.1997. 06.02. 20.02. 07.04. 19.06. 03.07. 07.09. 21.09.1998.
M. Sić	Osnove prometne geografije 02.12.1997. 06.02. 20.02. 07.04. 26.06. 10.07. 11.09. 25.09.1998.
D. Feletar	Osnove industrijske geografije 03.12.1997. 03.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 04.09. 18.09.1998.
M. Sić	Geografija Europe 01.12.1997. 02.02. 16.02. 09.04. 15.06. 29.06. 01.09. 14.09.1998.
D. Pejnović	Metodika nastave geografije i geologije 02.12.1997. 05.02. 24.02. 07.04. 23.06. 13.07. 08.09. 22.09.1998.

V. Andrilović	Psihologija odgoja i obrazovanja svakog četvrtka u svim rokovima
Z. Koraj	Didaktika svake srijede u svim rokovima
S. Šćavničar	Mineralne sirovine 04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 18.06. 02.07. 03.09. 17.09.1998.
E. Prohić	Uvod u geokemiju 04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 18.06. 02.07. 03.09. 17.09.1998.
I. Gušić	Paleontološki aspekti evolucije 02.12.1997. 04.02. 25.02. 10.04. 19.06. 10.07. 09.09. 23.09.1998.
P. Novosel-Žic	Regionalna geografija Rusije 04.12.1997. 03.02. 16.02. 09.04. 25.06. 14.07. 10.09. 24.09.1998.
V. Rogić	Jugoistočna Europa 03.12.1997. 02.02. 16.02. 08.04. 16.06. 29.06. 01.09. 15.09.1998.

#### IV godina

V. Jelaska	Evolucija geotektonskih jedinica 01.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 24.06. 15.07. 09.09. 23.09.1998.
M. Juračić	Geologija mora 02.12.1997. 11.02. 25.02. 09.04. 16.06. 07.07. 08.09. 22.09.1998.
J. Zupanić	Praktikum iz mineralogije i petrologije I i II 01.12.1997. 02.02. 17.02. 07.04. 15.06. 29.06. 01.09. 24.09.1998.

J. Benić	Geologija Hrvatske 05.12.1997. 09.02. 25.02. 07.04. 17.06. 01.07. 15.09. 29.09.1998.
B. Fürst-Bjeliš	Regionalna geografija Hrvatske 01.12.1997. 02.02. 16.02. 07.04. 15.06. 29.06. 01.09. 14.09.1998.
Z. Pepeonik	Turistička geografija 03.12.1997. 06.02. 20.02. 08.04. 26.06. 10.07. 04.09. 18.09.1998.
J. Riđanović	Geografija mora 01.12.1997. 03.02. 17.02. 07.04. 25.06. 09.07. 08.09. 22.09.1998.
A. Bognar, J. Juračić Bognar:	Geoznanstvene osnove zaštite okoliša 04.12.1997. 03.02. 17.02. 09.04. 19.06. 03.07. 01.09. 15.09.1998.
Juračić:	02.12.1997. 13.02. 26.02. 10.04. 23.06. 02.07. 01.09. 18.09.1998.
M. Friganović	Azija 01.12.1997. 06.02. 20.02. 07.04. 22.06. 06.07. 11.09. 25.09.1998.
Z. Pepeonik	Angloamerika 02.12.1997. 04.02. 18.02. 07.04. 24.06. 08.07. 09.09. 24.09.1998.
V. Turković	Sociologija odgoja i obrazovanja četvrtkom u svim rokovima (1. i 3. četvrtak u svakom roku je pismeni dio ispita)
V. Jelaska	Primjenjena geologija 05.12.1997. 04.02. 20.02. 08.04. 19.06. 10.07. 03.09. 25.09.1998.
J. Riđanović	Latinska Amerika 02.12.1997. 05.02. 19.02. 07.04. 18.06. 02.07. 10.09. 24.09.1998.

D. Feletar                      Afrika  
 04.12.1997. 02.02. 16.02. 09.04. 18.06. 13.07.  
 09.09. 24.09.1998.

**Smjer: Diplomirani inženjer geologije  
 (Geologija i paleontologija, Mineralogija i petrologija)  
 (Zajednički studij geologije Prirodoslovno-matematičkog i  
 Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta)**

**I godina**

V. Bermanec                      Opća mineralogija  
 03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07.  
 02.09. 16.09.1998.

J. Benić                              Geologija  
 01.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 24.06. 08.07.  
 08.09. 25.09.1998.

V. Bermanec                      Sistematska mineralogija  
 03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07.  
 02.09. 16.09.1998.

Z. Vondraček                      Matematika  
 03.12.1997. 06.02. 20.02. 09.04. 19.06. 01.07.  
 10.07. 04.09. 18.09.1998.

Lj. Benčić,  
 V. Kalauz                              Nacrtna geometrija  
 vidjeti oglasne ploče RGNF-a

A. Hergold                              Kemija  
 01.12.1997. 02. i 03.02. 16. i 17.02. 08.04. 22. i  
 23.06. 07. i 08.07. 07. i 08.09. 22. i 23.09.1998.

A.M. Tonejc                              Fizika  
 01.12.1997. 02.02. 16.02. 07.04. 22.06. 06.07.  
 01.09. 14.09.1998.

- B. Primc-Habdija Osnove biologije  
03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 16.06. 08.07.  
08.09. 23.09.1998.
- V. Bermanec Mineralogija nesilikata  
17.06. 01.07. 02.09. 16.09.1998.
- J. Sremac Paleontologija I  
02.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 23.06. 07.07.  
01.09. 15.09.1998.
- Z. Bajraktarević: Paleontologija II  
02.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 16.06. 30.06.  
08.09. 22.09.1998.

## II godina

- I. Gušić Stratigrafska geologija  
02.12.1997. 10.02. 24.02. 08.04. 23.06. 14.07.  
08.09. 22.09.1998.
- V. Bermanec Sistematska mineralogija  
03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07.  
02.09. 16.09.1998.
- S. Međimorec Optička istraživanja minerala  
03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07.  
02.09. 16.09.1998.
- Z. Bajraktarević Mikroskopska istraživanja fosila  
04.12.1997. 12.02. 26.02. 09.04. 18.06. 02.07.  
10.09. 24.09.1998.
- V. Marci Petrologija magmatskih i metamornih stijena  
05.12.1997. 06.02. 20.02. 10.04. 12.06. 26.06.  
10.07. 04.09. 18.09.1998.
- J. Zupanič Petrologija sedimentnih stijena  
01.12.1997. 02.02. 17.02. 07.04. 15.06. 29.06.  
01.09. 24.09.1998.

Lj. Benčić, V. Kalauz	Nacrtna geometrija vidjeti oglasne ploče RGNF-a
G. Papić, S. Pfaf	Matematička statistika vidjeti oglasne ploče RGNF-a
D. Skoko	Osnove geofizike I 04.12.1997. 03.02. 17.02. 10.04. 16.06. 30.06. 01.09. 15.09.1998.
I. Penzar, M. Orlić (I)	Osnove geofizike II 01.12.1997. 06.02. 23.02. 06.04. 26.06. 13.07. 10.09. 24.06.1998.
(II)	02.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 30.06. 14.07. 13.09. 25.09.1998.
V. Rendulić	Osnove rudarstva vidjeti oglasne ploče RGNF-a
N. Scotti	Sociologija svaki petak u svim rokovima
Strani jezici	vidjeti oglasne ploče RGNF-a

### III godina

#### Smjer: Geologija i paleontologija

J. Benić	Geološko kartiranje 02.12.1997. 02.02. 16.02. 08.04. 15.06. 29.06. 07.08. 21.09.1998.
B. Šinkovec, L. Palinkaš Šinkovec Palinkaš	Znanost o rudištima prema dogovoru, 01.12.1997. 02.02. 27.02. 07.04. 11.04. 15.06. 15.07. 01.09. 28.09.1998.



- E. Prohić Osnove geokemije  
04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 18.06. 02.07.  
03.09. 17.09.1998.
- Z. Hernitz,  
V. Kranjec,  
J. Velić Geologija kaustobiolita  
Hernitz - svaki četvrtak,  
Kranjec - 03.12.1997. 04.02. 11.02. 25.02. 08.04. 17.06.  
01.07. 15.07. 02.09. 16.09.1998.
- Velić - 03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 25.06. 08.07.  
02.09. 16.09.1998.
- P. Miletić, D. Mayer,  
V. Jurak Inženjerska geologija i hidrogeologija  
Miletić - prema dogovoru,  
Mayer - svaki utorak,  
Jurak - 02.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 23.06. 14.07.  
08.09. 22.09.1998.
- E. Prelogović Strukturna geomorfologija i geologija kvartara  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- B. Primc-Habdija Osnove biologije  
03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 16.06. 08.07.  
08.09. 23.09.1998.
- Z. Bajraktarević Mikropaleontologija  
04.12.1997. 12.02. 26.02. 09.04. 18.06. 02.07.  
10.09. 24.09.1998.
- F. Šumanovac Geofizička istraživanja  
Strani jezici vidjeti oglasne ploče RGNF-a  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a

## III godina

## Smjer: Mineralogija i petrologija

- E. Prohić Osnove geokemije  
04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 18.06. 02.07.  
03.09. 17.09.1998.
- B. Šinkovec,  
L. Palinkaš Znanost o rudištima  
Šinkovec - prema dogovoru,  
Palinkaš - 01.12.1997. 02.02. 27.02. 07.04. 11.04. 15.06.  
15.07. 01.09. 28.09.1998.
- J. Benić Geološko kartiranje  
02.12.1997. 02.02. 16.02. 08.04. 15.06. 29.06.  
07.09. 21.09.1998.
- F. Šumanovac Geofizička istraživanja  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- V. Bermanec Mikrofiziografija stijena  
03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07.  
02.09. 16.09.1998.
- D. Tibljaš Uvod u difrakciju  
04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 18.06. 02.07.  
03.09. 17.09.1998.
- P. Miletić, D. Mayer
- V. Jurak Inženjerska geologija i hidrogeologija  
Miletić - prema dogovoru,  
Mayer - svaki utorak,  
Jurak - 02.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 23.06. 14.07.  
08.09. 22.09.1998.
- Z. HERNITZ, V. KRANJEC,  
J. Velić Geologija kaustobiolita  
HERNITZ - svaki četvrtak,

Kranjec -	03.12.1997. 04.02. 11.02. 25.02. 08.04. 17.06. 01.07. 15.07. 02.09. 16.09.1998.
Velić -	03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 25.06. 08.07. 02.09. 16.09.1998.
Strani jezici	vidjeti oglasne ploče RGNF-a

## V godina

### Smjer: Geologija i paleontologija Usmjerenje: Geologija

V. Kranjec, E. Prelogović	Strukturna geologija vidjeti oglasne ploče RGNF-a
Lj. Babić	Taložni bazeni 01.12.1997. 02.02. 19.02. 07.04. 15.06. 29.06. 01.09. 24.09.1998.
J. Benić	Geologija Hrvatske i susjednih područja 05.12.1997. 09.02. 25.02. 07.04. 17.06. 01.07. 15.09. 29.09.1998.
S. Bahun, M. Juračić	Geologija zaštite okoliša i izrada namjenskih karata 04.12.1997. 16.02. 23.02. 08.04. 22.06. 13.07. 07.09. 28.09.1998.
S. Bahun	Geologija krša 04.12.1997. 16.02. 23.02. 08.04. 22.06. 13.07. 07.09. 28.09.1998.
V. Jelaska	Odabrana poglavlja iz stratigrafske geologije 03.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 24.06. 15.07. 09.09. 23.09.1998.

- J. Zupanič            Metode analize sedimentnih stijena  
01.12.1997. 02.02. 17.02. 07.04. 15.06. 29.06.  
01.09. 24.09.1998.
- E. Prelogović        Neotektonika sa seizmotektonikom  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- Lj. Babić            Uvod u znanstveni rad  
01.12.1997. 02.02. 19.02. 07.04. 15.06. 29.06.  
01.09. 24.09.1998.
- M. Heinrich-Miletić  
Programiranje i elektronička obrada podataka  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- M. Oluić            Metode daljinskih istraživanja  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- I. Tomašić          Tehnička petrografija  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- B. Kavedžija        Izrada bušotina  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- Lj. Babić            Istraživanje facijesa i sedimentacijskih bazena  
01.12.1997. 02.02. 19.02. 07.04. 15.06. 29.06.  
01.09. 24.09.1998.

#### IV godina

#### Smjer: Geologija i paleontologija Usmjerenje: Paleontologija

- V. Kranjec,  
E. Prelogović        Strukturna geologija  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- Lj. Babić            Taložni bazeni  
01.12.1997. 02.02. 19.02. 07.04. 15.06. 29.06.  
01.09. 24.09.1998.

- J. Benić Geologija Hrvatske i susjednih područja  
05.12.1997. 09.02. 25.02. 07.04. 17.06. 01.07.  
15.09. 29.09.1998.
- V. Jelaska Odabrana poglavlja iz stratigrafske geologije  
03.12.1997. 10.02. 24.02. 07.04. 24.06. 15.07.  
09.09. 23.09.1998.
- M. Kerovec Ekologija s biocenologijom  
05.12.1997. 04.02. 18.02. 11.04. 30.06. 14.07.  
04.09. 18.09.1998.
- J. Sremac Paleobotanika  
02.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 23.06. 07.07.  
01.09. 15.09.1998.
- Lj. Babić Uvod u znanstveni rad  
01.12.1997. 02.02. 19.02. 07.04. 15.06. 29.06.  
01.09. 24.09.1998.
- M. Heinrich-Miletić Programiranje i elektronička obrada podataka  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- A. Sokač Invertebratni fosili  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- I. Tomašić Tehnička petrografija  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- B. Kaveđija Izrada bušotina  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- Lj. Babić Istraživanje facijesa i sedimentacijskih bazena  
01.12.1997. 02.02. 19.02. 07.04. 15.06. 29.06.  
01.09. 24.09.1998.

## IV godina

## Smjer: Mineralogija i petrologija

V. Kranjec, E. Prelogović	Strukturalna geologija vidjeti oglasne ploče RGNF-a
B. Tamhina	Analitička kemija s praktikumom 04.12.1997. 2. i 3.02. 24. i 25.02. 07.04. 16. i 17.06. 2. i 3.07. 10. i 11.09. 28.09.1998.
VI. Simeon	Fizikalna kemija 05.12.1997. 09. i 10.02. 26. i 27.02. 11.04. 26. i 29.06. 14. i 15.07. 01. i 02.09. 15. i 16.09.1998.
Z. Meić	Fizičko-kemijske analitičke metode i 04.12.1997. 2. i 3.02. 24. i 25.02. 07.04. 16. i 17.06. 2. i 3.07. 10. i 11.09. 28.09.1998.
S. Međimorec	Teodolitna određivanja 03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07. 02.09. 16.09.1998.
S. Šćavničar	Mineralogija II 04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 18.06. 02.07. 03.09. 17.09.1998.
V. Marci, E. Prohić	Metode analize stijena 04.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 18.06. 02.07. 03.09. 17.09.1998.
M. Heinrich-Miletić	Programiranje i elektronička obrada podataka vidjeti oglasne ploče RGNF-a
Tomašić	Tehnička petrografija vidjeti oglasne ploče RGNF-a
B. Šinkovec	Metode istraživanja ležišta mineralnih sirovina vidjeti oglasne ploče RGNF-a

**V godina****Smjer: Geologija i paleontologija  
Usmjerenja: Geologija, Paleontologija**

I. Blašković	Regionalna geologija s geotektonikom vidjeti oglasne ploče RGNF-a
M. Juračić	Marinska geologija 02.12.1997. 11.02. 25.02. 09.04. 16.06. 07.07. 08.09. 22.09.1998.
J. Sremac	Paleoekologija 02.12.1997. 05.02. 19.02. 09.04. 23.06. 07.07. 01.09. 15.09.1998.
V. Bermanec	Mikrofiziografija stijena 03.12.1997. 04.02. 18.02. 08.04. 17.06. 01.07. 02.09. 16.09.1998.

**V godina****Smjer: Mineralogija i petrologija**

V. Marci	Petrogeneza 06.02. 13.02. 20.02. 27.02. 10.04. 19.06. 26.06. 03.07. 10.07. 04.09. 11.09. 18.09. 25.09.1998.
Lj. Babić	Istraživanje facijesa 01.12.1997. 02.02. 19.02. 07.04. 15.06. 29.06. 01.09. 24.09.1998.
I. Blašković	Regionalna geologija s geotektonikom vidjeti oglasne ploče RGNF-a
B. Kavedija	Izrada bušotina vidjeti oglasne ploče RGNF-a

## **4.6. Geografski odsjek**





# PROFESOR GEOGRAFIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	

## I GODINA

### Obvezni predmeti:

D. Feletar	6101	Uvod u geografiju	1+0	0+0	2
T. Šegota	6102	Klimatologija	2+0	2+0	8
A. Filipčić	6103	Vježbe iz klimatologije	0+1	0+1	2
P. Novosel-Žic	6104	Kartografija	2+0	2+0	8
A. Toskić	6105	Vježbe iz kartografije	0+2	0+2	4
D. Mihljević, M. Ilić	6106	Osnove statistike s geografskim grafičkim metodama	2+2	2+2	12
D. Orešić, M. Ilić	6107	Geografski informacijski sustav	0+0	0+2	2
T. Marjanac	5101	Opća geologija	2+1	2+1	10
D. Kurtanjek	5205	Petrologija s mineralogijom	1+1	1+1	6
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1	5
J. Vulić, Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2	0
P. Novosel-Žic	6108	Terenska nastava iz geografije		30 sati/god.	0
J. Benić	5001	Terenska nastava iz geologije petrologije		30 sati/god.	0

### Izborni predmeti

B. Primc-Habdija	4283	Osnove biologije	2+1	0+0	5
D. Skoko	7033	Osnove geofizike I	2+1	0+0	5
N. Scotti	0230	Sociologija	1+1	1+1	6
D. Bakić	1928	Matematika	1+1	1+1	6

*Obvezno se upisuje jedan od predmeta*

\$ 0030	Engleski jezik	0+2	0+2	4
\$ 0032	Francuski jezik	0+2	0+2	4
\$ 0034	Njemački jezik	0+2	0+2	4
\$ 0036	Ruski jezik	0+2	0+2	4

**II. GODINA***Obvezni predmeti*

J. Riđanović	6201	Hidrogeografija	2+0	2+0	8
D. Orešić	6202	Praktikum iz hidrogeografije	0+2	0+2	4
A. Bognar	6203	Geomorfologija	2+0	2+0	8
D. Mihaljević	6204	Praktikum iz geomorfologije	0+2	0+2	4
M. Friganović	6205	Demogeografija	2+0	2+0	8
K. Bašić	6206	Vježbe iz demogeografije	0+2	0+2	4
D. Pejnović	6207	Ruralna geografija	2+2	2+0	10
I. Gušić	5109	Osnove stratigrafske geologije	2+1	2+1	10
N. Šegulja,					
V. Tavčar	6208	Biogeografija s ekologijom	2+0	2+0	10
S. Bašić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0	8
J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2	8
A. Bognar,					
M. Friganović,					
D. Pejnović,					
J. Riđanović	6209	Terenska nastava iz geografije			120 sati/god.

*Izborni predmeti*

M. Bogunović	6210	Pedogeografija	0+0	2+0	4
D. Kurtanjek,					
E. Mrinjek	5209	Sedimentologija	2+1	2+1	10
J. Penzar, M. Orlić	7034	Osnove geofizike II	2+1	0+0	5

N. Scotti	0233	Politička sociologija	1+1	1+1	5
-----------	------	-----------------------	-----	-----	---

*Obavezno se upisuje jedan od predmeta*

\$ 0031	Engleski jezik	0+2	0+2	4
\$ 0033	Francuski jezik	0+2	0+2	4
\$ 0035	Njemački jezik	0+2	0+2	4
\$ 0037	Ruski jezik	0+2	0+2	4

### III. GODINA

*Obvezni predmeti*

M. Vresk	6301	Urbana geografija	2+0	2+2	10
M. Sić	6302	Ekonomska geografija	2+0	2+0	8
M. Sić, M. Ilić	6303	Seminar iz ekonomske geografije	0+2	0+0	2
M. Sić	6304	Prometna geografija	2+0	2+0	8
M. Ilić	6305	Seminar iz Prometne geografije	0+1	0+1	2
D. Feletar	6306	Industrijska geografija	2+0	2+0	8
Z. Stiperski	6307	Praktikum iz industrijske geografije	0+1	0+1	2
M. Sić	6308	Geografija Europe	2+0	2+0	8
D. Pejnović	6309	Jugoistočna Europa	0+0	2+0	4
P. Novosel-Žic	6310	Geografija Rusije	0+0	2+0	4
D. Pejnović, Z. Curić	6311	Metodika nastave geografije	2+0	2+0	8
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0	6
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0	3
D. Feletar, M. Sić, M. Vresk	6312	Terenska nastava	90 sati/god.	0	0

*Izborni predmeti*

M. Klemenčić	6313	Politička geografija	0+0	2+0	4
--------------	------	----------------------	-----	-----	---

M. Juračić	5115	Geologija i hidrogeologija krša	2+0	2+0	8
	6314	Australija s Oceanijom	2+0	0+0	4
S. Šćavničar	5211	Mineralne sirovine	2+0	2+0	8
V. Paar	2357	Uvod u energetiku	2+0	2+0	8

#### IV. GODINA

##### *Obvezni predmeti*

Z. Pepeonik	6401	Turistička geografija	2+0	2+0	
Z. Curić	6402	Seminar iz Turističke geografije	0+1	0+1	
M. Vresk	6403	Teorija geografije	2+0	0+0	
M. Vresk	6404	Uvod u prostorno planiranje	0+0	2+0	
A. Bognar	6405	Geoekologija	0+0	2+0	
M. Saletto- -Janković	6406	Seminar iz Geoekologije	0+0	0+1	
B. Fürst-Bjeliš	6407	Historijska geografija	1+1	1+1	
D. Njegač	6408	Geografija Hrvatske	2+2	2+2	
M. Friganović	6409	Azija	2+0	2+0	
Z. Pepeonik	6410	Angloamerika	2+0	0+0	
J. Riđanović	6411	Geografija mora	2+0	2+0	
D. Pejnović, Z. Curić	6412	Seminar iz Metodike nastave geografije	0+3	0+3	
	6413	Seminar uz diplomski rad	0+4	0+4	
D. Njegač, Z. Pepeonik	6414	Terenska nastava	150	sati/god.	

##### *Izborni predmeti*

J. Riđanović	6415	Latinska Amerika	0+0	2+0	
D. Feletar	6416	Afrika	2+0	0+0	
M. Orlić	7017	Fizička oceanografija I i II	2+1	2+1	
V. Jelaska	5119	Evolucija geotektonskih jedinica	2+0	1+0	

## Uvjeti prijelaza u višu godinu studija

### Profesor geografije

- Za upis u II. godinu: Potrebno je skupiti 45 bodova uz obvezno položene slijedeće kolegije:  
Klimatologija (s Vježbama) (10 bodova)  
Kartografija (s Vježbama) (10 bodova)
- Za upis u III. godinu: Potrebno je položiti sve upisane predmete I. godine te skupiti 55 bodova iz II. godine uz obvezno položene slijedeće kolegije:  
Hidrogeografija (s Praktikumom) (12 bodova)  
Geomorfologija (s Praktikumom) (12 bodova)  
Demogeografija (s Vježbama) (12 bodova)
- Za upis u IV. godinu: Potrebno je položiti sve upisane predmete II. godine te skupiti 55 bodova iz III. godine uz obvezno položene slijedeće predmete:  
Urbana geografija (sa Seminarom) (10 bodova)  
Prometna geografija (sa Seminarom) (10 bodova)  
Industrijska geografija (s Praktikumom) (10 bodova)

# RASPORED ISPITA

## za akademsku godinu 1997./98.

**Smjer: Prof. geografije**

### I. godina

D. Feletar	Uvod u geografiju 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
T. Šegota	Klimatologija 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
P. Novosel-Žic	Kartografija 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 07.09. 21.09.
D. Mihaljević M. Ilić	Osnove statistike s geografskim grafičkim metodama 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
A. Bognar	Teorijske osnove fizičke geografije 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.

## II. godina

J. Riđanović	Hidrogeografija 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 31.08. 14.09.
A. Bognar	Geomorfologija 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
M. Friganović	Demogeografija 01.12. 02.02. 16.02. 08.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
D. Pejnović	Ruralna geografija 01.12. 09.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.

## III. godina

M. Vresk	Urbana geografija 03.12. 09.02. 23.02. 06.04. 22.06. 06.07. 31.08. 14.09.
M. Sić	Ekonomska geografija 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 07.09. 21.09.
M. Sić	Prometna geografija 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 31.08. 14.09.
D. Feletar	Industrijska geografija 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.



M. Sić	Geografija Europe 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 07.09. 21.09.
D. Pejnović	Jugoistočna Europa 01.12. 09.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
Z. Curić, D. Pejnović	Metodika nastave geografije 01.12. 09.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
P. Novosel-Žic	Regionalna geografija Rusije 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 07.09. 21.09.
M. Klemenčić	Politička geografija 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. *22.06. 06.07. 07.09. 21.09.

#### IV. godina

Z. Pepeonik	Turistička geografija 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
M. Vresk	Teorija geografije 03.12. 09.02. 23.02. 06.04. 22.06. 06.07. 31.08. 14.09.
M. Vresk	Uvod u prostorno planiranje 03.12. 09.02. 23.02. 06.04. 22.06. 06.07. 31.08. 14.09.

- A. Bognar                      Geoeкологија  
01.12. 02.02. 16.02. 06.04.  
15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
- B. Fürst-Bjeliš                Historijska geografija  
03.12. 09.02. 23.02. 08.04.  
22.06. 06.07. 07.09. 21.09.
- D. Njegač                        Geografija Hrvatske  
03.12. 09.12. 23.02. 08.04.  
27.06. 06.07. 07.09. 21.09.
- M. Friganović                 Azija  
01.12. 02.02. 16.02. 08.04.  
15.06. 29.06. 31.06. 14.09.
- Z. Pepeonik                    Angloamerika  
01.12. 02.02. 16.02. 06.04.  
15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
- J. Riđanović                    Latinska Amerika  
03.12. 09.02. 23.02. 08.04.  
15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
- D. Feletar                       Afrika  
01.12. 02.02. 16.02. 06.04.  
15.06. 29.06. 31.08. 14.09.

# PROFESOR GEOGRAFIJE I POVIJESTI

Nastavnik	Kolegij	Semestar
		Zimski Ljetni
		Pred.vj.Pred.vj.

## I GODINA

### Obvezni predmeti

T. Šegota	6102	Klimatologija	2+0 2+0
A. Filipčić	6103	Vježbe iz Klimatologije	0+1 0+1
P. Novosel-Žic	6104	Kartografija	2+0 2+0
A. Toskić	6105	Vježbe iz Kartografije	0+1 0+1
D. Mihljević, M. Ilić	6106	Osnove statistike s geografskim grafičkim metodama	2+2 2+2
P. Novosel-Žic	6108	Terenska nastava iz geografije	30 sati/god.
J. Benić	5102	Osnove opće geologije	1+1 1+1
E. Prohić	5206	Osnove petrologije i mineralogije	1+1 0+0
J. Benić, E. Prohić	5001	Terenska nastava iz geologije i petrologije	30 sati/god.
P. Selem	0072	Pregled povijesti Egipta i okolnih zemalja	2+0 2+0
P. Selem		Kultovi plodnosti Starog Istoka	0+1 0+0
P. Selem		Djela atenskih dramatičara kao izvor za povijest grčkog društva	0+0 0+1
B. Kuntić-Makvić	0043	Pregled povijesti stare Europe	1+0 1+0
B. Kuntić-Makvić		Antička teorija povjesništva	1+1 0+0
B. Kuntić-Makvić		Illyricum Christianum	0+0 1+1
B. Kuntić-Makvić		Ktiseis	0+1 0+0
B. Kuntić-Makvić		Aquae	0+0 0+1
B. Olujčić		Pregled mezopotamske povijesti	2+0 2+0
B. Olujčić		Grad u Mezopotamini	0+1 0+1
I. Goldstein	0046	Uvod u znanost o povijesti	2+0 2+0

N. Budak	0045	Hrvatska povijest ranog srednjeg vijeka	2+0 2+0
N. Budak		Odabrani problemi hrvatske ranosrednjovjekovne povijest	1+0 1+0
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1 2+1
J. Vulić, Ž. Relić		Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2 0+2

*Obvezni izborni predmeti*

*Obvezno se upisuje jedan od predmeta*

\$ 0030	Engleski jezik	0+2 0+2
\$ 0032	Francuski jezik	0+2 0+2
\$ 0034	Njemački jezik	0+2 0+2
\$ 0036	Ruski jezik	0+2 0+2

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja.*

*Neobvezni izborni predmeti*

N. Scotti	0230	Sociologija	1+0 1+0
-----------	------	-------------	---------

## II GODINA

*Obvezni predmeti*

A. Bogнар	6601	Osnove geomorfologije	1+0 1+0
S. Lozić, M. Saletto-Janković	6602	Praktikum iz osnova geomorfologije	0+2 0+2
J. Riđanović	6603	Osnove hidrogeografije	1+0 1+0
I. Rendulić	6604	Praktikum iz osnova hidrogeografije	0+1 0+1
M. Friganović	6605	Osnove demogeografije	1+0 1+0
K. Bašić	6606	Vježbe iz osnova demogeografije	0+1 0+1
D. Pejnović	6607	Ruralna geografija	1+1 1+1
D. Orešić, M. Ilić	6107	Geografski informacijski sustav	0+0 0+2
A. Bogнар, M. Friganović, D. Pejnović, J. Riđanović	6209	Terenska nastava iz geografije	90 sati/ god.
I. Prlender	0174	Središnja i jugoistočna Europa u srednjem vijeku - temeljni procesi	2+0 2+0
I. Prlender	0074	Središnjeeuropske dinastične obitelji srednjega vijeka	0+2 0+2
I. Goldstein	0146	Opća povijest srednjeg vijeka	2+0 2+0
B. Grgin	0047	Seminar iz opće povijesti srednjeg vijeka	0+2 0+2
T. Raukar	0051	Hrvatska povijest u razvijenom i kasnom srednjem vijeku	2+0 2+0
T. Raukar		Politički obzori hrvatskog društva	2+0 0+0
T. Raukar		Prosjački redovi u Hrvatskoj	0+0 2+0
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0 2+0

J. Vulić, Ž. Relić	0432 Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2 0+2
--------------------	---	---------

*Obvezni izborni predmeti**Obvezno se upisuje jedan od predmeta*

\$ 0031	Engleski jezik	0+2 0+2
\$ 0033	Francuski jezik	0+2 0+2
\$ 0035	Njemački jezik	0+2 0+2
\$ 0037	Ruski jezik	0+2 0+2

*Ispit iz predmeta označenog znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja.*

*Neobvezni izborni predmeti*

N. Scotti	0233 Politička sociologija	1+0 1+0
N. Scotti	0234 Seminar iz političke sociologije	0+1 0+1

## III GODINA

*Obvezni predmeti*

M. Vresk	6301 Urbana geografija	2+0 2+0
M. Sić	6302 Ekonomska geografija	2+0 2+0
M. Sić	6308 Geografija Europe	2+0 2+0
D. Pejnović	6309 Jugoistočna Europa	0+0 2+0
P. Novosel-Žic	6310 Geografija Rusije	0+0 2+0
D. Pejnović, Z. Curić,	6311 Metodika nastave geografije	2+0 2+0
D. Feletar, M. Sić, M. Vresk	6312 Terenska nastava	90 sati/god.

*Obvezni izborni predmeti*

*Obvezno se bira jedan od predmeta*

M. Sić	6701 Osnove prometne geografije	2+0 0+0
D. Feletar	6702 Osnove industrijske geografije	2+0 0+0

*Neobvezni izborni predmeti*

M. Bogunović	6210 Pedogeografija	0+0 2+0
	***	
	Svjetska povijest	2+1 2+1
D. Roksandić	Europa 1848: proljeće naroda?	2+0 2+0
D. Roksandić	Prosvjetiteljstvo i romantizam u Europi: spisatelji i čitatelji	0+1 0+1
M. Kolar	Odabrana poglavlja iz gospodarsko- socijalne povijesti I i II	2+0 2+0
F. Potrebića	0063 Metodika nastave povijesti	2+4 2+4
Z. Koraj	0012 Didaktika	2+0 2+0
V. Turković	0020 Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0 2+0

## IV GODINA

*Obvezni predmeti*

Z. Pepeonik	6801 Turistička geografija	1+0 1+0
D. Njegač	6408 Geografija Hrvatske	2+1 2+1
J. Riđanović	6803 Geografija mora	1+0 1+0
Z. Pepeonik	6410 Angloamerika	2+0 0+0
M. Friganović	6804 Azija	2+0 0+0
B. Fürst-Bjeliš	6407 Historijska geografija	1+0 1+0
D. Pejnović, Z. Čurić	6412 Seminar iz metodike nastave geografije	0+3 0+3
	6413 Seminar uz diplomski rad	0+4 0+4

B. Fürst-Bjeliš, D. Njegač,  
 Z. Pepeonik 6414 Terenska nastava iz geografije 90 sati/god.

*Neobvezni izborni predmeti*

J. Riđanović	6415	Latinska Amerika	0+0 2+0
D. Feletar	6416	Afrika	0+0 2+0
M. Vresk	6403	Teorija geografije	2+0 0+0

\* \* \*

P. Korunić		Povijest srednje i jugoistočne Europe od kraja 18.st. do 1918	2+0 2+0
P. Korunić		Pojava i razvoj naroda i nacija na prostoru srednje i jugoistočne Europe u 19.st.	0+2 0+2
N. Stančić	0071	Hrvatska povijest od 1790 do 1918.g.	2+0 2+0
N. Stančić	0171	Hrvatski državnopravni dokumenti i programi u XIX st. (II)	0+2 0+2
I. Iveljić		Hrvatska povijest (1860-1883)	0+2 0+2
M. Matićka		Obilježja hrvatske povijesti (1918-1992)	2+0 2+0
Upisuje se voditelj	6012	Geografski seminar	0+2 0+2
Upisuje se voditelj	6013	Diplomski rad	



## Uvjeti prijelaza u višu godinu studija

### PROFESOR GEOGRAFIJE I POVIJESTI

Za upis u II. GODINU	Položiti slijedeće ispite I. godine: Klimatologija Kartografija Osnove opće geologije Osnove statistike s geografskim grafičkim metodama
Za upis u III. GODINU	Svi predmeti I. godine i slijedeći predmeti II. godine: Osnove geomorfologije Osnove hidrogeografije Osnove demogeografije
Za upis u IV. GODINU	Svi predmeti II. godine i slijedeći predmeti III. godine: Osnove urbane geografije Ekonomska geografija

*Opaska: Navedeni su samo predmeti koje se polažu na PMF-u; studenti su dužni položiti i obvezne predmete studija povijesti na Filozofskom fakultetu.*

# RASPORED ISPITA ZA AKADEMSKU GODINU 1997./98. SMJER: PROF. GEOGRAFIJE I POVIJESTI

## I GODINA

T. Šegota	Klimatologija 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
P. Novosel-Žic	Kartografija 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 07.09. 21.09.
D. Mihljević, M. Ilić	Osnove statistike s geografskim grafičkim metodama 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.

## II. GODINA

J. Riđanović	Hidrogeografija 03.12. 09.02. 23.02. 08.04. 22.06. 06.07. 31.08. 14.09.
A. Bognar	Geomorfologija 01.12. 02.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
M. Friganović	Demogeografija 01.12. 02.02. 16.02. 08.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.
D. Pejnović	Ruralna geografija 01.12. 09.02. 16.02. 06.04. 15.06. 29.06. 31.08. 14.09.

## III. GODINA

- M. Vresk                      Urbana geografija  
03.12.09.02.23.02.06.04.  
22.06.06.07.31.08.14.09.
- M. Sić                         Ekonomska geografija  
03.12.09.02.23.02.08.04.  
22.06.06.07.07.09.21.09.
- M. Sić                         Geografija Europe  
03.12.09.02.23.02.08.04.  
22.06.06.07.07.09.21.09.
- P. Novosel-Žic              Geografija Rusije  
03.12.09.02.23.02.08.04.  
22.06.06.07.07.04.21.09.
- D. Pejnović                  Jugoistočna Europa  
01.12.02.02.16.02.06.04.  
15.06.29.06.31.08.14.09.
- D. Pejnović, Z. Curić,      Metodika nastave geografije  
01.12.02.02.16.02.06.04.  
15.06.29.06.31.08.14.09.
- M. Sić                         Osnove prometne geografije  
03.12.09.02.23.02.08.04.  
22.06.06.07.07.09.21.09.
- D. Feletar                    Osnove industrijske geografije  
01.12.02.02.16.02.06.04.  
15.06.29.06.31.08.14.09.

## IV GODINA

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| Z. Pepeonik           | Turistička geografija<br>01.12.02.02.16.02.06.04.<br>15.06.29.06.31.08.14.09.                     |
| D. Njegač             | Geografija Hrvatske<br>03.12.09.02.23.02.08.04.<br>22.06.06.07.07.09.21.09.                       |
| J. Riđanović          | Geografija mora<br>03.12.09.02.23.02.08.04.<br>22.06.06.07.07.09.21.09.                           |
| Z. Pepeonik           | Angloamerika<br>01.12.02.02.16.02.06.04.<br>15.06.29.06.31.08.14.09.                              |
| M. Friganović         | Azija<br>01.12.02.02.16.02.08.04.<br>15.06.29.06.07.09.21.09.                                     |
| B. Fürst-Bjeliš       | Historijska geografija<br>03.12.09.02.23.02.08.04.<br>22.06.06.07.07.09.21.09.                    |
| D. Pejnović, Z. Curić | Seminar iz metodike nastave<br>geografije<br>01.12.02.02.16.02.06.04.<br>15.06.29.06.31.08.14.09. |
| J. Riđanović          | Latinska Amerika<br>03.12.09.02.23.02.08.04.<br>22.06.06.07.07.09.21.09.                          |

D. Feletar

Afrika

01.12.02.02.16.02.06.04.  
15.06.29.06.31.08.14.09.

M. Vresk

Teorija geografije

03.12.09.02.23.02.06.04.  
22.06.06.07.31.08.14.09.

## **4.7. Geofizički odsjek**



# DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

*Struka: Geofizika*

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	

## I godina

*Kao na struci* FIZIKA; DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

## II godina

*Kao na struci* FIZIKA; DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

## III godina

D. Skoko	7015	Teorija elastičnosti s primjenom u geofizici	3+2	3+2	16
N. Šinik	7001	Dinamička meteorologija I, II	3+2	3+2	16
I. Penzar, J. Juras	7004	Klimatologija	3+2	3+2	16
M. Herak, J. Juras	7016	Statističke metode u geofizici	2+1	2+1	10
M. Herak, A. Milošević	7019	Seizmologija I	2+2	2+2	12
M. Orlić	7017	Fizička oceanografija I, II	2+1	2+1	10
I. Penzar	7011	Meteorološka mjerenja	2+2	0+0	6
K. Pandžić, K. Stanković	7012	Meteorološki praktikum I	0+0	1+3	5
I. Lisac, J. Juras	7014	Geofizički seminar	1+0	1+0	2

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv.kultura III	0+2	0+2	
--------------------	------	---------------------------------	-----	-----	--



## IV godina

*Smjer:* SEIZMOLOGIJA I FIZIKA ČVRSTE ZEMLJE

D.Skoko, D.Herak	7020	Seizmologija II	2+2	1+1	9
D.Skoko, S. Markušić	7022	Fizika unutrašnjosti Zemlje	0+0	2+1	5
D.Skoko, V.Kuk	7023	Teža i oblik Zemlje	0+0	2+1	5
M. Herak, K.Marić	7024	Magnetizam Zemlje	2+0	0+2	6
M.Orlić, M.Herak	7025	Odabrana poglavlja geofizike	1+0	1+0	4
D.Skoko, V.Kuk	7026	Račun izjednačenja	1+1	0+0	3
I.Lisac	7027	Aeronomija I, II	2+0	2+0	8
I.Lisac	7035	Seminar iz aeronomije	1+0	1+0	2
E.Coffou	1970	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	2+1	10
M.Herak, M.Orlić, K.Marić	7028	Geofizički praktikum I,II	0+3	0+3	6
M.Herak	7021	Seminar iz seizmologije	2+0	1+0	3
	7031	Diplomski rad			

*Obvezni izborni predmeti:*

F. Šumanovac	7029	Geofizička istraživanja	2+2	2+2	12
F. Šumanovac	7030	Terenski rad	0+0	0+3	3
J.Benić	5103	Geologija	2+2	2+2	12

*ili*

I.Aganović	1441	Parcijalne diferencijalne jednadžbe	2+2	2+2	12
M. Alić	1470	Numerička analiza	2+2	2+2	12

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić	0434	Tjelesna i zdravstvena kultura IV	0+2	0+2	
--------------------	------	--------------------------------------	-----	-----	--

## IV godina

*Smjer:* METEOROLOGIJA I FIZIČKA OCEANOGRAFIJA

N. Šinik	7002	Dinamička meteorologija III, IV	2+1	2+1	10
I. Lisac	7010	Odabrana poglavlja meteorologije	1+0	1+0	4
K. Pandžić	7006	Sinoptička meteorologija	3+2	3+2	16
K. Pandžić, M. Sijerković	7013	Meteorološki praktikum II, III	1+3	1+3	10
N. Šinik	7003	Seminar iz dinamičke meteorologije	2+0	2+0	4
I. Lisac, J. Juras	7005	Seminar iz klimatologije	2+0	2+0	4
K. Pandžić	7007	Seminar iz sinoptičke meteorologije	2+0	2+0	4
M. Orlić	7018	Seminar iz fizičke oceanografije	2+0	2+0	4
E. Coffou	1970	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	2+1	10
	7031	Diplomski rad			

*Obvezni izborni predmeti:*

I. Penzar	7008	Fizička meteorologija I, II	2+1	2+1	10
I. Penzar	7009	Seminar iz fizičke meteorologije	2+0	2+0	4
M. Herak, K. Marić	7024	Magnetizam Zemlje	2+0	0+2	6
I. Lisac	7027	Aeronomija I, II	2+0	2+0	8
I. Lisac	7035	Seminar iz aeronomije	1+0	1+0	2

*ili*

I. Aganović	1441	Parcijalne diferencijalne jednadžbe	2+2	2+2	12
M. Alić	1470	Numerička analiza	2+2	2+2	12

*Od šest seminara studenti upisuju tri po izboru.*

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić, Ž. Relić 0434 Tjelesna i zdravstvena  
kultura IV 0+2 0+2

**Uvjeti prijelaza u višu godinu studija***Struka:* GEOFIZIKA

- Za upis u II. godinu Položiti slijedeće ispite I godine:  
Opća fizika I, II  
Matematička analiza I, II  
i prikupiti 10 bodova iz ostalih predmeta I. godine.
- Za upis u III. godinu Položiti sve predmete I. godine, slijedeće ispite II. godine:  
Opća fizika III, IV  
Matematičke metode fizike  
i prikupiti 12 bodova iz ostalih predmeta II. godine.
- Za upis u IV. godinu Položiti sve predmete II. godine i slijedeće predmete III. godine:

*Smjer:* Seizmologija i fizika čvrste Zemlje

Teorija elastičnosti s primjenom u geofizici  
Seizmologija I  
Statističke metode u geofizici  
Pored navedenog, treba još prikupiti  
12 bodova iz ostalih predmeta III. godine.

*Smjer:* Meteorologija i fizička oceanografija

Dinamička meteorologija I, II  
Klimatologija  
Statističke metode u geofizici  
Pored navedenog, treba još prikupiti  
12 bodova iz ostalih predmeta III. godine.

# RASPORED ISPITA

## u akademskoj godini 1997./98.

### DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

*Struka: Geofizika*

#### III godina

#### TEORIJA ELASTIČNOSTI S PRIMJENOM U GEOFIZICI:

- 2. prosinca 1997. u 8 sati,
- 3. i 17. veljače 1998. u 8 sati,
- 21. travnja 1998. u 8 sati,
- 16. i 30. lipnja 1998. u 8 sati,
- 2. i 16. rujna 1998. u 8 sati.

#### DINAMIČKA METEOROLOGIJA I,II:

- 1. prosinca 1997. u 10 sati,
- 5. i 26. veljače 1998. u 10 sati,
- 20. travnja 1998. u 10 sati,
- 18. lipnja i 9. srpnja 1998. u 10 sati,
- 4. i 18. rujna 1998. u 10 sati.

#### KLIMATOLOGIJA:

- 2. prosinca 1997. u 10 sati,
- 13. i 27. veljače 1998. u 10 sati,
- 23. travnja 1998. u 10 sati,
- 26. lipnja i 10. srpnja 1998. u 10 sati,
- 14. i 28. rujna 1998. u 10 sati.

#### STATISTIČKE METODE U GEOFIZICI

*(I dio - dr. M. Herak):*

- 1. prosinca 1997. u 10 sati,
- 6. i 20. veljače 1998. u 10 sati,
- 20. travnja 1998. u 10 sati,
- 19. lipnja i 3. srpnja 1998. u 10 sati,
- 7. i 21. rujna 1998. u 10 sati;

*(II dio - dr. J. Juras):*

- 2. prosinca 1997. u 10 sati,
- 10. i 24. veljače 1998. u 10 sati,
- 23. travnja 1998. u 10 sati,
- 23. lipnja i 7. srpnja 1998. u 10 sati,
- 3. i 17. rujna 1998. u 10 sati.

## SEIZMOLOGIJA I

*(I dio - mr. A. Milošević):*

- 1. prosinca 1997. u 13 sati,
- 2. i 23. veljače 1998. u 13 sati,
- 20. travnja 1998. u 13 sati,
- 15. lipnja i 13. srpnja 1998. u 10 sati,
- 1. i 29. rujna 1998. u 10 sati;

*(II dio - dr. M. Herak):*

- 3. prosinca 1997. u 10 sati,
- 4. i 18. veljače 1998. u 10 sati,
- 22. travnja 1998. u 10 sati,
- 24. lipnja i 8. srpnja 1998. u 10 sati,
- 9. i 23. rujna 1998. u 10 sati.

## FIZIČKA OCEANOGRAFIJA I,II:

- 3. prosinca 1997. u 10 sati,
- 11. i 25. veljače 1998. u 10 sati,
- 22. travnja 1998. u 10 sati,
- 1. i 15. srpnja 1998. u 10 sati,
- 10. i 24. rujna 1998. u 10 sati.

## METEOROLOŠKA MJERENJA:

- 5. prosinca 1997. u 9 sati,
- 9. i 23. veljače 1998. u 9 sati,
- 24. travnja 1998. u 9 sati,
- 22. lipnja i 6. srpnja 1998. u 9 sati,
- 8. i 22. rujna 1998. u 9 sati.

## METEOROLOŠKI PRAKTIKUM I:

- 4. prosinca 1997. u 13 sati,

4. i 19. veljače 1998. u 13 sati,  
 23. travnja 1998. u 13 sati,  
 23. lipnja i 6. srpnja 1998. u 13 sati,  
 11. i 25. rujna 1998. u 13 sati.

## DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

*Struka:* Geofizika

*Smjer* Seizmologija i fizika čvrste Zemlje

### IV godina

#### SEIZMOLOGIJA II

*(I dio - prof. D. Skoko):*

3. prosinca 1997. u 10 sati,  
 4. i 18. veljače 1998. u 10 sati,  
 22. travnja 1998. u 10 sati,  
 24. lipnja i 8. srpnja 1998. u 10 sati,  
 9. i 23. rujna 1998. u 10 sati;

*(II dio - dr. D. Herak):*

5. prosinca 1997. u 10 sati,  
 2. i 16. veljače 1998. u 10 sati,  
 23. travnja 1998. u 10 sati,  
 22. lipnja i 6. srpnja 1998. u 10 sati,  
 1. i 15. rujna 1998. u 10 sati.

#### FIZIKA UNUTRAŠNOSTI ZEMLJE:

3. prosinca 1997. u 10 sati,  
 4. i 18. veljače 1998. u 10 sati,  
 22. travnja 1998. u 10 sati,  
 24. lipnja i 8. srpnja 1998. u 10 sati,  
 9. i 23. rujna 1998. u 10 sati.

#### TEŽA I OBLIK ZEMLJE:

1. prosinca 1997. u 12 sati,  
 9. i 23. veljače 1998. u 10 sati,  
 20. travnja 1998. u 12 sati,  
 29. lipnja i 13. srpnja 1998. u 10 sati,  
 8. i 22. rujna 1998. u 10 sati.

**MAGNETIZAM ZEMLJE:**

- 2. prosinca 1997. u 12 sati
- 3. i 17. veljače 1998. u 10 sati,
- 21. travnja 1998. u 12 sati,
- 16. i 30. lipnja 1998. u 10 sati,
- 2. i 16. rujna 1998. u 10 sati.

**ODABRANA POGLAVLJA GEOFIZIKE**

*(I dio - prof. M. Orlić):*

- 3. prosinca 1997. u 10 sati,
- 11. i 25. veljače 1998. u 10 sati,
- 22. travnja 1998. u 10 sati,
- 1. i 15. srpnja 1998. u 10 sati,
- 10. i 24. rujna 1998. u 10 sati;

*(II dio - dr. M. Herak):*

- 4. prosinca 1997. u 12 sati,
- 5. i 19. veljače 1998. u 10 sati,
- 24. travnja 1998. u 12 sati,
- 26. lipnja i 17. srpnja 1998. u 10 sati,
- 14. i 28. rujna 1998. u 10 sati.

**RAČUN IZJEDNAČENJA:**

- 1. prosinca 1997. u 12 sati,
- 6. i 20. veljače 1998. u 10 sati,
- 20. travnja 1998. u 12 sati,
- 19. lipnja i 10. srpnja 1998. u 10 sati,
- 7. i 21. rujna 1998. u 10 sati.

**AERONOMIJA I,II:**

- 3. prosinca 1997. u 12 sati,
- 4. i 18. veljače 1998. u 10 sati,
- 22. travnja 1998. u 12 sati,
- 17. lipnja i 2. srpnja 1998. u 10 sati,
- 10. i 24. rujna 1998. u 10 sati.

## DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

*Struka:* Geofizika

*Smjer:* Meteorologija i fizička oceanografija

### IV godina

#### DINAMIČKA METEOROLOGIJA III,IV:

- 1. prosinca 1997. u 10 sati,
- 5. i 26. veljače 1998. u 10 sati,
- 20. travnja 1998. u 10 sati,
- 18. lipnja i 9. srpnja 1998. u 10 sati,
- 4. i 18. rujna 1998. u 10 sati.

#### ODABRANA POGLAVLJA METEOROLOGIJE:

- 4. prosinca 1997. u 12 sati,
- 2. i 16. veljače 1998. u 10 sati,
- 21. travnja 1998. u 12 sati,
- 24. lipnja i 8. srpnja 1998. u 10 sati,
- 15. i 30. rujna 1998. u 10 sati.

#### SINOPTIČKA METEOROLOGIJA:

- 5. prosinca 1997. u 12 sati,
- 13. i 27. veljače 1998. u 10 sati,
- 24. travnja 1998. u 12 sati,
- 26. lipnja i 10. srpnja 1998. u 10 sati,
- 14. i 28. rujna 1998. u 10 sati.

#### METEOROLOŠKI PRAKTIKUM II,III:

- 4. prosinca 1997. u 14 sati,
- 12. i 26. veljače 1998. u 14 sati,
- 23. travnja 1998. u 14 sati,
- 25. lipnja i 9. srpnja 1998. u 10 sati,
- 11. i 25. rujna 1998. u 10 sati.

#### FIZIČKA METEOROLOGIJA:

- 5. prosinca 1997. u 9 sati,
- 9. i 23. veljače 1998. u 9 sati,



24. travnja 1998. u 9 sati,  
 22. lipnja i 6. srpnja 1998. u 9 sati,  
 8. i 22. rujna 1998. u 9 sati.

#### MAGNETIZAM ZEMLJE:

2. prosinca 1997. u 12 sati,  
 3. i 17. veljače 1998. u 10 sati,  
 21. travnja 1998. u 12 sati,  
 16. i 30. lipnja 1998. u 10 sati,  
 2. i 16. rujna 1998. u 10 sati.

#### AERONOMIJA I,II:

3. prosinca 1997. u 12 sati,  
 4. i 18. veljače 1998. u 10 sati,  
 22. travnja 1998. u 12 sati,  
 17. lipnja i 2. srpnja 1998. u 10 sati,  
 10. i 24. rujna 1998. u 10 sati.

### PROFESOR FIZIKE

#### IV godina

#### FIZIKA ZEMLJE I ATMOSFERE:

*(I dio - prof. D. Skoko):*

2. prosinca 1997. u 8 sati,  
 3. i 17. veljače 1998. u 8 sati,  
 21. travnja 1998. u 8 sati,  
 16. i 30. lipnja 1998. u 8 sati,  
 2. i 16. rujna 1998. u 8 sati;

*(II dio - prof. I. Penzar):*

4. prosinca 1997. u 10 sati,  
 2. i 16. veljače 1998. u 10 sati,  
 24. travnja 1998. u 10 sati,  
 22. lipnja i 6. srpnja 1998. u 10 sati,  
 8. i 22. rujna 1998. u 10 sati.

## PROFESOR GEOLOGIJE I GEOGRAFIJE

### I godina

#### OSNOVE GEOFIZIKE I:

- 4. prosinca 1997. u 8 sati,
- 3. i 17. veljače 1998. u 8 sati,
- 24. travnja 1998. u 8 sati,
- 16. i 30. lipnja 1998. u 8 sati,
- 2. i 16. rujna 1998. u 8 sati.

#### OSNOVE GEOFIZIKE II

*(I dio - prof. I. Penzar):*

- 1. prosinca 1997. u 14 sati,
- 6. i 23. veljače 1998. u 10 sati,
- 20. travnja 1998. u 14 sati,
- 26. lipnja i 13. srpnja 1998. u 10 sati,
- 11. i 25. rujna 1998. u 10 sati;

*(II dio - prof. M. Orlić):*

- 2. prosinca 1997. u 10 sati,
- 10. i 24. veljače 1998. u 10 sati,
- 21. travnja 1998. u 10 sati,
- 30. lipnja i 14. srpnja 1998. u 10 sati,
- 14. i 28. rujna 1998. u 10 sati.



## **5. Kratki nastavni programi i sadržaji s osnovnom literaturom**

## ZAJEDNIČKI PROGRAMI

### 0010 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 u razvoju.

V. Andrilović, Metode i tehnike istraživanja u psihologiji odgoja i obrazovanja (Psihologija odgoja i obrazovanja I), Školska knjiga, Zagreb.

V. Andrilović, M. Čudina, Osnove opće i razvojne psihologije (Psihologija odgoja i obrazovanja II), Školska knjiga, Zagreb.

V. Andrilović, M. Čudina, Psihologija učenja i nastave (Psihologija odgoja i obrazovanja III) Školska knjiga, Zagreb.

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

### 0011 OPĆA PEDAGOGIJA

2+0 2+0

Pedagogija je znanost o odgoju i obrazovanju. Obrazložene terminologije, sadržajnih komponenata, odgojnih područja, uloga predškolskog i obiteljskog odgoja, odgojno-obrazovne devijacije (narkomanija, kriminalitet), problem retardacije (psihološke, socijalne). Upoznavanje s problematikom informacijsko-komunikacijskog područja primjena kompjutera u učenju, te značaj informacija i komunikacija u odgoju i obrazovanju). Problemiziranje permanentnog obrazovanja i povratnog u svjetskim relacijama i našim okvirima.

Pedagogija, uredio P. Šimleša; Pedagoško-književni zbor, Zagreb 1978.

P. Šimleša; Na putu do reformirane škole. Pedagoško-književni zbor, Zagreb 1977.

Z. Pregrad; Porodični odgoj, Svjetlost, Sarajevo 1977.

I. Furlan; Pedagogizacija čovjekove okoline, Školska knjiga, Zagreb 1974.

P. Langrand; Uvod u permanentno obrazovanje, BlGZ, Beograd 1976.

### 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 i 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-demokratskoj 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.

## 0030 ENGESKI JEZIK

0+2 0+2

## 0031

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".

## 0032 FRANCUSKI JEZIK

0+2 0+2

## 0033

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

## 0034 NJEMAČKI JEZIK

0+2 0+2

## 0035

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; odgovaranje na pitanja; izražavanje bitnih značajki.

Lothar Matzenauer: "Einblick in die Entwicklungsgeschichte der Lebewesen.

Karl Ruppert, Munchen: 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.

## 0036 RUSKI JEZIK

0+2 0+2

## 0037

Nastava stručnog ruskog jezika ima cilj, da studenti ovladaju terminologijom svoje struke do te mjere, da mogu pratiti stručnu literaturu i njom se služiti, kao i aktivno sudjelovati u ev. međunarodnim skupovima i pojedinačnim kontaktima sa stranim stručnjacima.

D. Koračin: Ruski stručni jezik s izborom tekstova i stručnom terminologijom, Zagreb, 1984., u kojem se nalaze tekstovi, prilagođeni ovom profilu studenata.

## 0230 SOCIOLOGIJA

1+1 1+1

Sociologija. Suvremeno društvo. Socijalna struktura modernog društva. Društvene institucije. Moć i vlast. Kultura. Vidovi otuđenja u suvremenom svijetu. Društvo i nasilje. Krize i moderno društvo.

I. Kuvačić; Sociologija, Suvremena misao, Zagreb 1987.

S. Pulišelić; Suvremeno društvo, Narodne novine, Zagreb 1966.

A. Touraine; Postindustrijsko društvo, Zagreb 1980.

J. K. Galbrait; Nova industrijska država, Zagreb 1970.

Micio Morisima; Zašto je Japan uspio, Rad, Beograd 1986.

Zbornik radova; Socijalna struktura, SDH, Zagreb 1986.

J. Županov; Marginalije o društvenoj krizi, Globus, Zagreb 1982.

I. Cifrić; Socijalna ekologija, Globus, Zagreb 1989.

Zbornik radova (uredio I. Cifrić); Društvo i ekološka kriza, SDH, Zagreb 1987.

#### 0231 SOCIOLOGIJA ZNANOSTI

1+1 1+1

Teorijski i metodologijski temelj sociologije znanosti. Predmet, metoda i koordinatni sustav sociologije znanosti. Pregled novijeg razvitka i aktualnih istraživanja. Podrijetlo i bit novovijekovne 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 TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA

0+2 0+2

Studenti biraju kojim će se sportom baviti u toku godine. Mogu birati košarku, odbojku, stolni tenis, rukomet, gimnastiku, body building. Obavezno je 30 do 40 minuta vježbi oblikovanja u kombinaciji s korektivnom gimnastikom pod vodstvom nastavnika.

## FIZIKA

### 2103 OSNOVE FIZIKE I

4+2 0+0

### 2104 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE I

2+0 0+0

Razmatra se kinematika, statika i dinamika čestica, krutog tijela i fluida. Obrađuju se zakoni sačuvanja, Galilejeve i Lorentzove transformacije, harmonički oscilator, te pojave u akustici. Na vježbama se kvantitativno obrađuju fizikalni zakoni iz navedenog područja.

M.Paić, Osnove fizike I dio, Liber, Zagreb 1978.

C.Kittel, W.D.Knight, M.A.Ruderman, Mehanika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982.

M.Varićak, B.Marković, K.Kranjc i M.Turk, Zadaci iz fizike, Liber, Zagreb, 1982.

E.Babić, R.Krsnik i M.Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1982.

### 2107 OSNOVE FIZIKE II

0+0 4+2

### 2108 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE II

0+0 4+0

Razmatraju se zakonitosti koje vladaju kada električni naboji miruju i kada se kreću. Proučavaju se magnetska svojstva tvari. Na vježbama se kvantitativno obrađuju fizikalni zakoni iz navedenog područja.

M.Paić, Predavanja iz nauke o elektricitetu I i II, Skripta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1963.

M.Purcell: Berkeleyjski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), prijevod, Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

E.Babić, R.Krsnik, M.Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1982.

M.Varićak, B.Marković, K.Kranjc, M.Turk, Zadaci iz fizike, Liber, Zagreb 1982.

### 2126 RAČUNALA I OPERATIVNI SUSTAVI

0+0 2+1

Predavanja: Osnovne karakteristike glavnih komponenata računalnog sklopa: procesor, glavna memorija, memorijske jedinice, ulazno-izlazne jedinice, programski paketi.

Općenito o radu osnovnih komponenta operativnog sustava koji se brinu o: 1) upravljanje memorijom; 2) upravljanje procesorima; 3) upravljanje uređajima; 4) upravljanje zapisima. Rad komponenata operativnog sustava kod tri najraširenija sustava: MS-DOS, UNIX, VMS i osnovni pristup korisnika tim operativnim sustavima.

Vježbe: Pristup korisnika operativnim sustavima: MS-DOS, UNIX, VMS. Savladavanje osnovnih pravila za manipulaciju zapisima, pokretanje programa napisanih u višim programskim jezicima na različitim sustavima.

Flynn, A. McHoves, Understanding Operating Systems, Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California

S. Warford, Computer Science, vol. 2, D.C. Heath and Company, Lexington, Massachusetts

### 2227 RAČUNARSKI PRAKTIKUM

1+2 0+2

Rad s tri operativna sustava: MS-DOS, UNIX, VMS. Upotreba programa napisanih u višim programskim jezicima: basic, fortran, C. Upotreba korisničkih paketa: obrada teksta,



grafika, programske biblioteke, rad na mreži. Računala u nastavi fizike: simulacije fizikalnih procesa upotrebom računala.

#### 2141 OPĆA FIZIKA I

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 imp.momenta. Dinamika krutih tijela. Harmonički oscilator. Gibanje tijela u polju gravitacijske sile. Teorija relativnosti. Brzina svjetlosti. Lorentzove transformacije. Relativistički impuls i energija. Ekvivalentnost máse i energije. Relativistička dinamika. Princip ekvivalentnosti. Vježbe: Rješavanje zadataka iz mehanike.

C.H.Kittel, W.D.Knight, i M.A.Ruderman, Berkeleyski tečaj fizike, I dio (Mehanika), prijevod, Tehnička knjiga, Zagreb 1982.

R.P.Feynman, R.B.Leighton, i M.Sands, Feynman Lectures on Physics I, Addison-Wesley, Reading, Mass. 1963.

#### 2143 OPĆA FIZIKA II

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.naboja koji se giba. Invarijantnost električnog naboja. Polje brze čestice. Uzajamno djelovanje čestice koja se giba i struja. Magnetsko polje. Vektorski potencijal. Elektromagnetska indukcija. Međuvodička indukcija. Samoindukcija. Energija magnetskog polja. Maxwelllove jednadžbe. Izmjenične struje. Električnapolja u tvarima. Magnetska polja u tvarima. Vježbe: Rješavanje zadataka iz elektriciteta i magnetizma.

M.Purcell: Berkeleyski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), prijevod, Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

R.P.Feynman, R.B.Leighton, i M.Sands, Feynman Lectures on Physics II, Addison-Wesley, Reading, Mass. 1964.

#### 2144 SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE

1+0 0+0

Opsežnije objašnjavanje osnovnih fizičkih i matematičkih pojmova koji se tumače na predavanjima.

#### 2145 OSNOVE TEORIJE VJEROJATNOSTI I MATEMATIČKA STATISTIKA

2+1 0+0

Osnovni pojmovi iz teorije vjerojatnosti i kombinatorike. Raspodjela frekvencija i vjerojatnosti, binomna, Poissonova i normalna raspodjela i primjena. Teorija pogrešaka, račun izjednačenja. Ocjenjivanje uzoraka, regresija i korelacija, podešavanje krivulja. Na vježbama se izrađuju zadaci u vezi s gradivom.

I.Pavlič, Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb 1970.

V.Vranić, Vjerojatnost i statistika, Tehnička knjiga, III izdanje, Zagreb 1970.

#### 2151 FIZIČKI PRAKTIKUM I

0+0 0+4

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.

2164 FIZIKA I (kem) 4+2 0+0

2165 FIZIKA II (kem) 0+0 4+2

Osnovni zakoni klasične fizike: Osnovni pojmovi iz kinematike, dinamike te zakoni sačuvanja (energija, količina gibanja, kutna količina gibanja) ilustrirani su najvažnijim primjerima (jednoliko ubrzano gibanje, složeno gibanje, gibanje po kružnici, harmonijsko titranje, gibanje krutog tijela) kao i mnogim pokusima. Toplinska svojstva tvari, dijagrami stanja, toplina i kao energija u prijelazu. I, II i III zakon termodinamike. Osnovni zakoni geometrijske optike i primjena na 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 zadaci vezani uz gradivo.

M.Paić, Osnove fizike I, II, III i IV, Liber, Zagreb 1985.

Mc Donald Bums, Fizika za biologe i medicinare, Školska knjiga, Zagreb 1975.

2166 FIZIKA ZA BIOLOGE (biol.-nast.) 0+0 2+0

2167 FIZIKA 2+2 2+2

U kolegiju se predaju elementarni zakoni fizike 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, prijevod, Školska knjiga, Zagreb 1984.

2168 FIZIKA ZA BIOLOGE (str. smjer) 1+1 1+1

Odnos fizike i biologije. Mjeme jedinice. Vektori. Zakoni mehanike. Sila, rad, snaga, energija. Titranje, valovi. Elektromagnetski valovi. Optičke leće. Interferencija, ogib, polarizacija svjetlosti. Optički i elektronski mikroskop. Električna struja. Elektromagnetska indukcija. Toplinska svojstva tvari. Radioaktivnost. Detekcija ionizirajućeg zračenja.

N.C.Hilyard, H.C.Biggin, Fizika za biologe, Školska knjiga, Zagreb 1984.

M.Paić, Osnove fizike, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb

N.Cindro, Fizika, Školska knjiga, Zagreb.

2170 FIZIKA 2+1 2+1

Kolegij iznosi osnovne zakone fizike potrebne za geološku praksu. Dane su i osnovne geofizičkih metoda: geometrije, seizmike i geoelektrike. Na vježbama se rješavaju zadaci vezani uz gradivo.

J.J.Jakosky, Geofizička istraživanja, Minerva, Subotica 1963.

D.H.Griffiths, R.F.King, Applied Geophysics for Engineers and Geologists, Pergamon Press, Oxford 1975.

M.Paić, Predavanja iz opće fizike I-IV dio, skripta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1975.

2181 PRAKTIKUM IZ FIZIKE (str. smjer kem.) 0+0 0+4

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.

2205 OSNOVE FIZIKE III	4+0 0+0
2206 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE III	4+0 0+0
2207 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE III (mat.-fiz., fiz.-kem. nast)	2+0 0+0

Sadržaj kolegija je fizika valova. Izučavaju se mehanički (posebno akustički) i elektromagnetski valovi (posebno svjetlost). Proučava se porijeklo, širenje (utjecaj rubnih uvjeta), superpozicija (udari, interferencija) i energija (intenzitet) valova, te njihova primjena. Ukratko se diskutiraju valno-čestična svojstva kvantnih objekata. Na seminarima se raspravljavaju konkretni primjeri iz fizike valova.

M.Paić, Osnove fizike I, IV, Liber, Zagreb 1978. i 1983.

F.W.Sears, M.W.Zemansky, D.H.Young, University Physics, Addison Wesley London, 1982.

E.Babić, R.Krsnik, M.Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga,

2209 OSNOVE FIZIKE IV	0+0 4+0
2210 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE IV	0+0 3+0
2211 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE IV (mat.-fiz., fiz.-kem. nast.)	0+0 4+0

Sadržaj kolegija su pojave vezane uz toplinu, termodinamika i osnove kvantnih pojava. Proučavaju se temperatura i termička ekspanzija, prijenos topline i promjena faze, širenje topline, jednačbe stanja plinova (molekularno kinetička teorija) i čvrste tvari, termodinamički zakoni, funkcije i strojevi, te fazni prijelazi. Ukratko se diskutiraju kvantne pojave u atomima i kondenziranoj tvari. Na vježbama se rješavaju konkretni primjeri pojava povezanih sa toplinom i termodinamikom. Provjera usvojenog znanja vrši se putem testova i pismenih ispita.

M.Paić, Osnove fizike II, Liber, Zagreb 1987.

F.W.Sears, Mehanika, talasno kretanje i toplota, Naučna knjiga, Beograd 1962.

E.Babić, R.Krsnik, M.Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

2221 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE I (fiz.-nast.)	0+4 0+0
2222 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE II (fiz.-nast.)	0+0 0+4
2225 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE I (mat.-fiz.,fiz.-kem. nast.)	0+4 0+0
2226 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE II (mat.-fiz.,fiz.-kem. nast.)	0+0 0+4
2231 PRAKTIKUM IZ FIZIKE	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.

2241 OPĆA FIZIKA III	4+0 0+0
2242 SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE III	3+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. Snellov 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 IV 0+0 4+0

2244 SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE IV 0+0 3+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. Schrodingerova jednačba. Hadroni, kvarkovi, leptoni. Svemir, njegovo porijeklo i razvoj. Temperatura. Termometrija. Izmjene energije. Prvi zakon termodinamike. Reverzibilni procesi. Integracijski faktor za izmjenu topline. Entropija. Nereverzibilni procesi. Termodinamičke funkcije. Toplinska i mehanička stabilnost. Fizikalni zakoni i njihova primjena u znanosti i tehnologiji.

R.Feynman, Lectures in Physics II, III, McGraw-Hill, New York 1964.

E.H.Wichmann, Berkeleyški tečaj fizike, Vol.4 (Kvantna fizika), prijevod Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

F.Reif, Berkeley Physics Course V (Statistical Physics), McGraw- Hill, New York 1967.

M. Zemansky, Heat and Thermodynamics, VII ed., McGraw-Hill, New York 1980.

2245 UVOD U STRUKTURU MATERIJE 2+0 2+0

2246 SEMINAR IZ UVODA U STRUKTURU MATERIJE 1+0 1+0

Eksperimentalna osnova za kvantnu hipotezu (zračenje crnog tijela, fotoelektrični efekt, Comptonov efekt). Osnovni pojmovi kvantne fizike. Rješavanje Schrodingerove jednačbe za jednostavne potencijale (stepeničasti potencijal, barijera, jama, harmonijski oscilator, vodikov atom). Informativni pregled interesantnih fenomena u modernoj kvantnoj fizici.

R.Eisberg and R.Resnick, Quantum Physics, John Wiley, New York 1974.

2247 KLASIČNA MEHANIKA I 3+0 0+0

2248 SEMINAR IZ KLASIČNE MEHANIKE I 0+2 0+0

2249 KLASIČNA MEHANIKA II 0+0 3+0

2250 SEMINAR IZ KLASIČNE MEHANIKE II 0+0 0+2

Galilejeve transformacije. Newtonova formulacija klasične mehanike. Dinamika točkaste čestice. Keplerov problem. Raspršenje. Euler-Lagrangeove jednačbe. Hamiltonian. Fazni prostor. Mehanika krutog tijela. Linearni sustav i stabilnost. Normalne koordinate. Rezonancija. Parametarska rezonancija. Kanonske transformacije. Hamilton-Jacobieva formulacija klasične mehanike. Varijable kuta i djelovanja. Poissonove zagrade. 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

**1930 MATEMATIČKE METODE FIZIKE**

3+2 3+2

Teorija analitičkih funkcija. Kompleksni brojevi i funkcije. Analitičke funkcije. Cauchyev teorem sa Goursatovim dokazom. Cauchyeva integralna formula. Kompleksni nizovi i redovi. Konvergencija. Taylorov i Laurentov razvoj. Teorem o reziduumima. Integralne reprezentacije.

Linearne diferencijalne jednačbe. Determinanta Wronskoga. Homogena i nehomogena jednačba. Metoda neodređenih koeficijenata. Varijacija konstanti. Rješavanje razvojem 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 jednačbe. Valna jednačba. Separacija varijabli. Laplaceova jednačba. Poissonova jednačba. Jednačba difuzije. Rješavanje metodom transformata. Rješavanje razvojem u svojstvene funkcije. Kontinuirani spektar. Vibracije membrane. Širenje zvuka i Helmholtzova jednačba.

Specijalne funkcije. Trodimenzionalna valna jednačba. Sturm- Liouvilleov problem. Legendreovi polinomi. Besselove funkcije. Pridružene Legendreove funkcije i kugline funkcije. Sterične Besselove funkcije. Gama funkcija. Metoda sedlene točke i Stirlingova formula.

Eugene Butkov, Mathematical Physics, Addison-Wesley Publishing Company, 1968.

**2261 FIZIČKI PRAKTIKUM II**

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.

**2262 FIZIČKI PRAKTIKUM III**

0+0 0+4

Viskoznost. Napetost površine. Optičke leće. Newtonovi kolobari. Optički spektrometar. Termoelektrična pojava. Mjerenje električnog otpora, kapaciteta, samoindukcije. Dioda, trioda. Oscilograf I.

M.Paić, Fizička mjerenja I, II, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1985.

M.Paić, Z.Ogorelec, Fizička mjerenja III, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1973.

**2303 ELEKTRODINAMIKA**

2+0 2+0

**2304 SEMINAR IZ ELEKTRODINAMIKE**

1+0 1+0

Upoznavanje osnova elektrostatike i magnetostatike. Maxwellove jednačbe. Električna i magnetska svojstva materije. Osnovni pojmovi specijalne teorije relativnosti. Na seminarima se razrađuju zadaci iz prijednog gradiva.

J.D.Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, London 1975.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije I, Školska knjiga, Zagreb 1974.

M.H.Nayfeh and M.K.Brussel, Electricity and Magnetism, John Wiley & Sons, New York 1985.

**2305 KVANTNA FIZIKA I STRUKTURA MATERIJE**

2+0 3+0

Povijesni prikaz razvoja kvantne fizike i uvod u kvantnu mehaniku. Uvod u matematički aparat kvantne fizike. Postulati kvantne mehanike i zakoni sačuvanja. Gibanje u 1-dimenzionalnom i 3-dimenzionalnom prostoru. Impuls vrtnje i spin. Račun smetnje i

raspršenja. Sustavi identičnih čestica. Na seminarima se proučavaju primjeri prema programu iz predavanja.

R.L.Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije (II dio), Školska knjiga, Zagreb 1977.

D.S.Saxon, Elementary Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.

D.Ročak i M.Vrtar, Zadaci iz kvantne mehanike, skripta PMF, Zagreb.

#### 2306 SEMINAR IZ KVANTNE FIZIKE I STRUKTURE MATERIJE 1+0 2+0

Primjene metoda kvantne mehanike u nekim realističnim problemima. Jednostavni primjeri iz čvrstog stanja, atomske i nuklearne fizike.

R.L.Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.

L.D.Landau, E.M.Lifšic, Kvantna mehanika, Građevinska knjiga, Beograd 1966.

#### 2307 OSNOVE FIZIČKE ELEKTRONIKE 2+0 0+0

#### 2308 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIČKE ELEKTRONIKE 1+0 0+0

Uvod u fiziku čvrstog stanja; emisija iz metala, vođenje struje u poluvodičima. Primjene elektronske emisije i gibanja nabijenih čestica u katodnim cijevima (lab. osciloskopa i TV prijemnika). Osnovi tehnološke izvedbe poluvodičkih elemenata. Analiza strujno-naponskih karakteristika dioda, bipolarnih i unipolarnih tranzistora; usporedba svojstava, mogućnosti primjene u mikroelektronici. Seminar; nadopuna predavanja numeričkom analizom uvedenih cijevnih i poluvodičkih elemenata.

C.L.Hemenway, R.W.Henry, M.Caulton, Physical Electronics, John Wiley & Sons, Inc., New York 1967. (hrvatski prijevod u Biblioteci Fizičkog odjela)

A.S.Grove, Physics and Technology of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons Inc. New York 1967.

J.Millman and A.Grabel, Microelectronics, McGraw-Hill, New York 1988.

#### 2309 STATISTIČKA MEHANIKA 2+0 0+0

#### 2310 SEMINAR IZ STATISTIČKE MEHANIKE 1+0 0+0

Osvrt na termodinamiku i kinetičku teoriju plinova. Maxwell- Boltzmannova raspodjela. Planckov zakon zračenja. Bose- Einsteinova raspodjela. Fermi-Diracova raspodjela.

V.Šips, Osnove statističke fizike, Liber, Zagreb 1983.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb 1986.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb 1983.

#### 2311 MOLEKULSKA BIOLOGIJA I BIOFIZIKA 2+0 2+0

#### 2312 SEMINAR IZ MOLEKULSKA BIOLOGIJE I BIOFIZIKE 0+0 1+0

Molekulski temelji bioloških sustava. Određivanje strukture biomolekula fizikalnim i spektroskopskim metodama. Kontrolni mehanizmi biološkog djelovanja. Neravnotežna termodinamika u biologiji. Modeliranje dinamike bioloških procesa. Evolucija.

W.Atoppe, ed., Biophysics, Springer Verlag, Berlin 1983.

M.V.Volkenshtein, Biophysics, Mir Publishers, Moskva 1983.

#### 2313 ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA 0+0 2+0

#### 2314 SEMINAR IZ ASTRONOMIJE I ASTROFIZIKE 0+0 1+0

Zadatak kolegija je da se studenti upoznaju s osnovama planetskog sustava, fizike Sunca, građe i razvoja zvijezda, međuzvjezdane tvari i galaktike te da prouče osnove kozmologije.

V.Vujnović, *Astronomija I i II dio*, Školska knjiga, Zagreb 1989.

**2315 TEORIJSKA FIZIKA I** 2+0 2+0

**2316 SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE** 1+0 1+0

Osnovni principi klasične mehanike. Newtonov drugi zakon i Lagrangeova formulacija klasične mehanike. Integriranje jednadžbi gibanja. Upoznavanje osnova elektrostatičke i magnetostatike. Maxwellove jednadžbe. Osnove specijalne teorije relativnosti. Na seminaru se obrađuje prijedeno gradivo.

H.Goldstein, *Klasična mehanika*, Nauka, Moskva 1975.

I.Supek, *Teorijska fizika i struktura materije I*, Školska knjiga, Zagreb 1974.

J.D.Jackson, *Classical Electrodynamics*, John Wiley & Sons, New York 1975.

M.H.Nayfeh, M.K.Brussel, *Electricity and Magnetism*, John Wiley & Sons, New York 1985.

**2317 METODIKA NASTAVE FIZIKE (fiz.-kem. nast.)** 3+0 3+0

Podrobno razmatranje onih aspekata fizike, kognitivnog i afektivnog sustava učenika, te njihove interakcije u nastavnom procesu, koji su relevantni za nastavu fizike. Suvremene ideje i dostignuća u metodici fizike. Problemski orijentirana nastava fizike. Novi program iz fizike u SR Hrvatskoj.

Odabrani članci iz tekuće periodike: *Physics Education*, *Physics Teacher*, *Science Education*, *International J.of Science Education*, *J.of Research in Science Education* itd. Vodeći svjetski projekti iz nastave fizike: *PSSC Physics*, *Harvard Project Physics*, *Nuffield 0 Level Physics*, *Nuffield Advanced Physics*.

Udžbenici fizike za osnovnu i srednju školu u RH.

**2318 OSNOVE ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA** 0+0 2+0

**2319 SEMINAR IZ OSNOVA ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA** 0+0 1+0

Osnovni krugovi i sklopovi analogne elektronike: naponska pojačala, slijedila, diferencijalna i kaskadna pojačala, pojačala s povratnom vezom, operatorska pojačala (od diskretne do integrirane izvedbe) s bipolarnim i unipolarnim tranzistorima. Osnovni logički krugovi (tzv. vrata) i memorije digitalne elektronike. Važniji primjeri integriranih logika (za srednji i veliki stupanj integracije). Princip rada i svojstva kombinacija osnovnih logičkih vrata, kao bitnih dijelova mikroelektroničkog sistema digitalnog računara. Seminar: numerička i grafička analiza uvedenih analognih i digitalnih sklopova - detaljnija razrada odabranih primjera.

T.L.Floyd, *Electronics Fundamentals: Circuits, Devices and Applications*, Merrill Publishing Comp., Columbus (Ohio) 1987.

M.H.Jones, A. *Practical Introduction to Electronic Cirucuits*, Cambridge University Press, Cambridge 1987.

P. Biljanović, *Elektronički sklopovi*, Školska knjiga, Zagreb 1989.

**2320 EKSPERIMENTALNE METODE MODERNE FIZIKE** 2+0 2+0

**2321 SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNIH METODA MODERNE FIZIKE**

1+0 1+0

Transmisiona, rasterna i tunel elektronska mikroskopija. Rentgenska strukturalna analiza. Metode dobivanja novih materijala i neka njihova svojstva. Rendgenska i nuklearna spektrometrija. V,UV,IR spektrometrija. Akceleratorске metode.

*Electron Microscopy*, Proc. 10th Int.Cong. on EM, Hamburg 1982.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga 1977.  
 C.S.Barret, T.B. Massalski, Structure of Metals, McGraw-Hill, N.Y.1966.  
 W.Demtroder, Laser Spectroscopy, Springer-Verlag, Berlin 1981.

**2322 SEMINAR IZ STRUKTURE TVARI** **0+0 4+0**

Ovim seminarom se nadopunjuju i proširuju pojmovni temelji 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. L. Liboff, Introductory Quvantum Mechanics.

L. I. Schiff, Quantum Mechanics

I. Supek, Teorijska fizika II. dio

R. P. Feynman, Feynman Course in Physics Vol. III - Quantum Mechanics

Scientific American, Physics Today, American Journal of Physics.

**2327 SEMINAR IZ FIZIKE (mat.-fiz. nast.)** **0+0 4+0**

Putem seminara proširuju se pojedina područja klasične, kvantne i relativističke fizike.

J.F.Blatt, Principles of Physics, Allyn and Bacon, Boston 1986.

Diplomski radovi iz prethodnih generacija.

**2331 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE III** **0+4 0+0**

Optički spektrometar. Newtonovi kolobari. Mjerenje električnog kapaciteta samoindukcije. Galvanometar. Dioda, trioda. Transformator.

M.Paić, Fizička mjerenja 1,2, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb.

M.Paić, Z.Ogorelec, Fizička mjerenja 3, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb.

**2332 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE A** **0+4 0+0**

**2333 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE B** **0+0 0+4**

Osnove teorije mjerenja u fizici, analiza mjerenja i račun pogrešaka. Odabrani eksperimenti iz klasične fizike: mehanike, kalorike, optike i elektriciteta. Analiza i generalizacija rezultata eksperimenata.

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.

**2334 PRAKTIKUM IZ EKSPERIMENTALNE NASTAVE FIZIKE** **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.

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 za osnovnu i srednju školu.

**2335 PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE 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.



B.Mikuličić i E.Vemić, Praktikum eksperimentalne nastave fizike (Optika i uvod u fiziku atoma), Sveučilište u Zagrebu 1966.  
Udžbenici za osnovnu i srednju školu.

**2341 KLASIČNA ELEKTRODINAMIKA** 3+0 3+0

**2342 SEMINAR IZ KLASIČNE ELEKTRODINAMIKE** 2+0 2+0

Osnovne jednadžbe elektrostatike. Elektrostatika u sredstvima. Magnetostatika. Magnetostatika u materijalima. Maxwellove jednadžbe. Rješavanje Maxwellovih jednadžbi. Retardirani potencijali i zračenje. Ogib. Energija elektromagnetskog polja. Specijalna teorija relativnosti, mehanika i elektrodinamika. Elementi opće teorije relativnosti.

J.D.Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, London 1975.

W.K.H.Panofsky, and M.Phillips, Classical Electricity and Magnetism, Addison-Wesley Publ.Comp. Inc., London 1962.

**2343 KVANTNA FIZIKA** 2+0 2+0

**2344 SEMINAR IZ KVANTNE FIZIKE** 1+0 1+0

Objašnjenje otkrića Schreedingerove jednadžbe. Njeno rješavanje uz numerički rad u Računalnoj učionici. Opći formalizam kvantne mehanike. Stacionarni račun smetnje i primjene na Zeemanov i Starkov učinak. Vežanje spinova i staza i Paulijev opis spina. Vremenski ovisni račun simetrije te izazvane emisije i apsorpcije svjetlosti. Spin i statistika. Teorija raspršenja. Periodni sustav elemenata. Jednostavne molekule. Varijaciono načelo i postupak. Hartree-Fock jednadžbe. Klein Gordonova i Diracova jednadžba. Čestice i protučestice.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb

L.Schiff, Quantum Mechanics

L.Landau, M.Lifšic, Kvantovaja teorija

C. Cohen-Tannoudji, B.Diu, F.Laloe, "Quantum Mechanics", John Wiley, New York, 1977.

**2345 STATISTIČKA FIZIKA (inž. fizike)** 2+0 2+0

**2346 SEMINAR IZ STATISTIČKE FIZIKE (inž. fizike)** 1+0 1+0

Funkcija statističke raspodjele u klasičnoj i kvantnoj fizici. Primjena na realne termodinamičke sisteme.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije I, Školska knjiga, Zagreb 1988.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1977.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb 1986.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb 1983.

**2349 EKSPERIMENTALNE TEHNIKE U FIZICI** 2+0 0+0

**2350 SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNIH TEHNIKA U FIZICI** 1+0 0+0

Znanstvena literatura. Decimalna i Inspekcija klasifikacija. Važniji fizički časopisi. Planiranje i oblikovanje eksperimenta. Izbor instrumenata. Statističko oblikovanje. Konstrukcija uređaja. Kinematičko oblikovanje. Statičko i dinamičko uravnoteženje. Električno mjerenje neelektričnih veličina. Senzori. Automatizacija mjerenja. Odziv. Šum i otklanjanje šuma. Seminari nadopunjuju predavanja izradom zadataka, opisom karakterističnih primjera i demonstracijama.

H.J.J.Braddick, The Physics of Experimental Method, Chapman and Hall, London 1974.

E.B.Wilson, An Introduction to Scientific Research, McGraw-Hill, New York 1964.

2351 UVOD U FIZIKU MATERIJALA 0+0 2+0

2352 SEMINAR IZ UVODA U FIZIKU MATERIJALA 0+0 1+0

Povjesne 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 da se rješavanjem zadataka upotpuni gradivo i osvijetli uloga fizike čvrstog stanja u interdisciplinarnom području znanosti o materijalima.

Z.D.Jastrzebski, The Nature and Properties of Engineering Materials, J.Wiley, New York 1977.

A.G.Guy, Introduction to Materials Science, McGraw-Hill, New York 1971.

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 korelacione funkcije. Dinamika fluktuacija i Onsagerove relacije. Sistem u vanjskom polju. Hidrodinamski zakoni sačuvanja. Difuzija. Nelinearni gravitacioni valovi. Viskozna tekućina. Turbulencija.

L.D.Landau and E.M.Lifšic, Statistička fizika, Moskva 1978.

L.D.Landau and E.M.Lifšic, Hidrodinamika, Moskva 1986.

2355 SIMETRIJE U FIZICI 2+0 2+0

2356 SEMINAR IZ SIMETRIJA U FIZICI 1+0 1+0

Simetrije u nerelativističkoj kvantnoj mehanici (periodično i rotaciono simetrični sustavi). Simetrije subatomske sistema (interne simetrije i hadronski multiplieti). Lorentzova invarijantnost (Lorentzova i Poincareova grupa). Simetrije u teoriji polja (manifestne i skrivene). Unifikacijski program (Lie grupe i Lie algebre). Poopćenja Poincareove simetrije (supersimetrija i konformna simetrija).

L.Fonda and G.C.Ghirardi, Symmetry Principles in Quantum Physics, Marcel Dekker Inc., New York 1970.

J.F.Cornwell, Group Theory in Physics, Academic Press 1984.

W.M.Gibson and B.R.Pollard, Symmetry Principles in Elementary Particle, Cambridge University Press.

H.J.W.Muller-Kirsten and A.Wiedemann, Supersymmetry, World Scientific 1987.

R.Slansky, Group Theory for Unified Model Building, Phys.Reports 79 (1981) 1.

R.N.Cahn, Semi-Simple Lie Algebras and Their Representations, Benjamin/Cummings 1984.

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 fizijska 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, Balinge, 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 0+1 0+1

Molekularna biofizika: Biosinteza, struktura i funkcija DNK, RNK i proteina. Slabe interakcije biomakromolekula. Kinetika bioloških reakcija. Reguliranje sinteze i funkcije proteina. Fizikalne metode za određivanje strukture i funkcije biomakromolekula.

Celularna biofizika: Transportni procesi na membrani. Difuzija. Osmoza. Transport vode. Transport makromolekula. Transport iona: pasivni, aktivni. Homeostaza stanice. Celularni električni potencijal. Prostorno vremenska integracija-akcioni potencijal. Hodgkin-Huxley-ev model ionske vodljivosti.

Seminar pokriva teme iz istraživanja iz molekularne i celularne biofizike. Analiziraju se eksperimentalni i teorijski pristupi bioproblemima.

T.F. Weiss, Cellular Biophysics, Vol. 1 & 2, The MIT Press, Cambridge, MA 1996.

W. Hoppe et al., (Eds.), Biophysics, 2<sup>nd</sup> Ed., Springer-Verlag, Berlin, 1983.

J. D. Watson, Molecular Biology of Gene, 3<sup>rd</sup> Ed., W.A. Benjamin, Inc., Menlo Park, CA, 1977.

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 procesi. Optički inducirana koherentnost u kvantnim sistemima. Seminari: Obradivanje primjera iz geometrijske optike, interferencije, koherentnosti i kvantne optike.

F.A.Jenkins and H.E.White, Fundamentals of optics, McGraw-Hill, Tokyo 1976.

M.Born and E.Wolf, Principles of optics, Pergamon Press, Oxford 1966.

G.C.Baldwin, An introduction to nonlinear optics, Plenum Press, New York 1969.

2363 FIZIKA MIKROELEKTRONIČKIH ELEMENATA 3+0 0+0

2364 SEMINAR IZ FIZIKE MIKROELEKTRONIČKIH ELEMENATA 1+0 0+0

Osnove fizike poluvodiča: energetske vrpce, vođenje struje, pokretljivost, difuzija, rekombinacioni procesi nosioca naboja. Osnovi tehnološke izvedbe poluvodičkih mikroelektroničkih elemenata. Bipolarni elementi: p-n spoj, dioda, tranzistor. Unipolarni tranzistori s efektom polja spojnog i metal-oksid- poluvodič tipa. Fizikalni principi rada, svojstva, strujno-naponske karakteristike tih elemenata. Seminar: dopuna i detaljnija razrada gradiva kroz numeričke zadatke i dodatne grafičke prikaze.

S.M.Sze, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons Inc., New York 1981.

A.S.Grove, Physics and Technology of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons Inc., New York 1967.

J.Millman and A.Gabel, Microelectronics, McGraw-Hill, New York 1988.

2365 OSNOVI MIKROELEKTRONIKE 0+0 3+0

2366 SEMINAR IZ OSNOVA MIKROELEKTRONIKE 0+0 1+0

Principi izvedbe, rada, svojstva i namjene integriranih krugova i sistema analogne i digitalne mikroelektronike. Prvo obuhvaća: osnovna pojačala s bipolarnim i unipolarnim

tranzistorima, kombinacije sa i bez povratne veze, sve do operatorskih pojačala: drugo: osnovna vrata raznih logika prema integriranoj izvedbi (TTL, ECL, NMOS, CMOS), memorije (1-bit-ne) sve do kombiniranih digitalnih logičkih krugova (sumatora, registara, brojača...) bitnih u radu mikroprocesora i mikroracunala, kao mikroelektroničkih sistema najvišeg stupnja integracije. Uključujući i digitalno-analogne i analogno-digitalne pretvarače, sve je baza moderne mikroelektroničke instrumentacije za fizičare. Seminar: Nadopuna predavanja na bazi grafičke i numeričke analize analognih (u linalnoj aproksimaciji) i digitalnih sklopova mikroelektronike.

J.Millman and A.Grabel, Microelectronics, McGraw-Hill, New York 1988.

A.J.Diefenderfer, Principles of Electronic Instrumentation, Hall- Saunders Comp., London 1979.

M.H.Jones, A Practical Introduction to Electronic Circuits, Cambridge University 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 opažački efekti neutronske zvijezde i crnih rupa. Promjenjive zvijezde i teorija pulsacija. Dinamika dvojnih sustava i njihov razvoj. Međuzvjezdani plin i prašina. Zvezdani sustavi i struktura Galaktike. Ustrojstvo svemira. Opažačka kozmologija.

Seminar: Numerički zadaci i odabrana poglavlja astronomije i astrofizike.

M.Harwit, Astrophysical Concepts, John Wiley & Sons, New York 1973.

V. Vujnović, Astronomija 2, Školska knjiga, Zagreb 1990.

2371 SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U KVANTNOJ FIZICI 4+0 4+0

Upotunjuje se i proširuje znanje iz kvantne fizike. Studenti se kroz pripremu i držanje seminara uvode u začetke 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, atomskoj fizici, astrofizici itd. Pozabavit će se i interpretacijom kvantne mehanike: Bohm - Aharonovim učinkom, Kvantnim Zenovim učinkom, Einstein-Rosen-Podolski upitom, Bellovim radovima. Scientific American, Physics Today, New Scientist, American Journal of Physics.

2381 FIZIČKI PRAKTIKUM IV 0+4 0+0

Galvanometar. Mjerenje toka magnetskog polja. Transformator. Električni titraji. Magnetska histereza. Vodljivost elektrolita. Specifični naboj elektrona. Oscilograf II, III.

M.Paić, Fizička mjerenja I i II, Liber, Zagreb 1985.

M.Paić, Z.Ogorelec, Fizička mjerenja III, Liber, Zagreb 1973.

2382 FIZIČKI PRAKTIKUM V 0+0 0+4

Izvode se samostalno mjerenja i sastavljanje uređaja: otporni termometar, Thompsonov most, skin efekt, dielektrična konstanta, radio, pojačalo, kalorimetrijska bomba, nuklearna magnetska i elektronska spinska rezonancija, karakteristika tranzistora, magnetska susceptibilnost.

M.Paić i Z.Ogorelec, Fizička mjerenja III dio, Sveučilište u Zagrebu 1973.

Z.Ogorelec, Viši fizički praktikum I dio, Sveučilište u Zagrebu 1973.

C. Kittel, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Savremena administracija, Beograd 1970.

- 2400 POVIJEST FIZIKE** 2+0 2+0  
 Znanost kao povjesni fenomen. Uvjeti nastanka znanosti. Dvorska, zdravorazumska, moderna i suvremena znanost. Povjesna mijena slike svijeta koju daje fizika.  
 I.Supek, Filozofija znanosti i humanizam, Liber, Zagreb 1979.  
 I.Supek, Povijest fizike, Školska knjiga, Zagreb 1980.  
 M.Mlađenović, Razvoj fizike, Građevinska knjiga, Beograd 1986.
- 2401 MODERNA FIZIKA I FILOZOFIJA** 2+0 2+0  
 Pozitivistička i post-pozitivistička 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.  
 I.Supek, Spoznaja, Mladost, Zagreb 1971.  
 W.Heisenberg, Fizika i metafizika, Nolit, Beograd 1972.  
 D.Bohm, Uzročnost i slučajnost u savremenoj fizici, Nolit, Beograd 1972.  
 N.Bohr, Atomska fizika i ljudsko znanje, Nolit, Beograd 1985.
- 2403 KVANTNA FIZIKA I STRUKTURA MATERIJE** 2+0 3+0
- 2404 SEMINAR IZ KVANTNE FIZIKE I STRUKTURE MATERIJE** 1+0 2+0  
 Povijesni prikaz razvoja kvantne fizike i uvod u kvantnu mehaniku. Uvod u matematički aparat kvantne fizike. Postulati kvantne mehanike i zakoni sačuvanja. Gibanje u 1-dimenzionalnom i 3-dimenzionalnom prostoru. Impuls vrtnje i spin. Račun smetnje i raspršenja. Sustavi identičnih čestica. Na seminarima se proučavaju primjeri prema programu iz predavanja. Primjene metoda kvantne mehanike u nekim realističnim problemima. Jednostavni primjeri iz čvrstog stanja, atomske i nuklearne fizike.  
 R.L.Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.  
 I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije (II dio), Školska knjiga, Zagreb 1977.  
 D.S.Saxon, Elementary Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.  
 L.D.Landau, E.M.Lifšic, Kvantna mehanika, Građevinska knjiga, Beograd 1966.  
 D.Ročak i M.Vrtar, Zadaci iz kvantne mehanike, skripta PMF, Zagreb.
- 2405 OSNOVE FIZIKE ČVRSTOG STANJA** 0+0 2+0
- 2406 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE ČVRSTOG STANJA** 0+0 1+0  
 Građa i kemijske veze u čvrstim tijelima. Mikroskopsko tumačenje toplinskih, optičkih, magnetskih i električnih svojstava metala, poluvodiča i izolatora.  
 C.Kittel, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Savremena administracija, Beograd 1970.  
 I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1977.
- 2407 ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE ČVRSTOG STANJA** 2+0 2+0
- 2408 SEMINAR IZ ODABRANIH POGLAVLJA FIZIKE ČVRSTOG STANJA** 4+0 2+0  
 Upoznavanje i objašnjenje fizikalnih svojstava materijala (električna, mehanička, optička, magnetska, i druga svojstva) pomoću mikrostrukturnih parametara čvrstih tijela.  
 G.I.Epifanov, Solid State Physics, MIR Publishers, Moskva 1979.

## 2409 ODABRANA POGLAVLJA NUKLEARNE FIZIKE I FIZIKE ČESTICA

2+0 2+0

## 2410 SEMINAR IZ OD. POGL. NUKL. FIZIKE I FIZIKE ČESTICA

4+0 1+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 upoznatih na predavanjima. Jednostavniji proračuni.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1977.

U.Frauenfelder, E.M.Henley, Subatomic Physics, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1972.

Ju.M.Širokov, N.P.Judin, Jadernaja fizika, Moskva "Nauka" 1980.

## 2411 TEORIJSKA FIZIKA II

2+0 2+0

## 2412 SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE II

1+0 1+0

Usvajanje i razumijevanje kvantne fizike putem formalizma kvantne mehanike. Schrodingerova jednačba, srednje vrijednosti i mjerenje. Jednostavni kvantomehanički sistemi. Svojstva materije. Atomi, molekule, atomske jezgre. Seminari iz prijednog gradiva.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1977.

L.Landau i E.Lifšic, Kvantna mehanika (nerelativistička teorija), Građevinska knjiga, Beograd 1966.

## 2413 STATISTIČKA MEHANIKA

(fizika nast., mat.-fiz. nast, fiz.-kem. nast.)

2+0 0+0

## 2414 SEMINAR IZ STATISTIČKE MEHANIKE (fiz.-kem. nast.)

1+0 0+0

Osvrt na termodinamiku i kinetičku teoriju plinova. Maxwell-Boltzmannova raspodjela. Planckov zakon zračenja. Bose-Einsteinova raspodjela. Fermi-Diracova raspodjela.

V.Šips, Osnove statističke fizike, Liber, Zagreb 1983.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb 1986.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz kvantne statističke fizike, Liber, Zagreb 1988.

## 2415 METODIKA NASTAVE FIZIKE (mat.-fiz. nast.)

2+0 2+0

Podrobno razmatranje onih aspekata fizike, kognitivnog i afektivnog sustava učenika, te njihove interakcije u nastavnom procesu, koji su relevantni za 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 in Science Education itd. Vodeći svjetski projekti iz nastave fizike: PSSC Physics, Harvard Project Physics, Nuffield 0 Level Physics, Nuffield Advanced Physics.

Udžbenici fizike za osnovnu i srednju školu.

## 2416 SEMINAR IZ ELEKTRONIKE

4+0 0+0

Nadopuna gradiva iz elektronike. Detaljnija razrada elektroničkih krugova pomoću numeričke i grafičke analize.

H.M.Jones, A Practical Introduction to Electronic Circuits, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1987.

- 2417 SEMINAR IZ FIZIKE** **2+0 2+0**  
Seminarski radovi studenata o sadržajima vezanim uz tematiku diplomskog rada.
- 2418 SEMINAR IZ METODIKE FIZIKE (fiz.- nast.)** **3+0 3+0**
- 2419 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE FIZIKE (mat.-fiz. nast.)** **2+0 2+0**
- 2420 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE FIZIKE (fiz.-kem. nast.)** **2+0 2+0**  
Seminarski radovi studenata. Obrada i referiranje odabranih članaka iz suvremene svjetske periodike. Metodička nastavna praksa studenata po osnovnim i 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 in Science Education itd. Vodeći svjetski projekti iz nastave fizike: PSSC Physics, Harvard Project Physics, Nuffield 0 Level Physics, Nuffield Advanced Physics.  
Udžbenici fizike za osnovnu i srednju školu u RH.
- 2421 SEMINAR IZ FIZIKE S DIPLOMSKIM RADOM** **4+0 3+0**  
Seminarski radovi studenata o sadržajima vezanim uz tematiku diplomskog rada. Izlaganje kandidata o napredovanju, izrada diplomskog rada uz seminarsku diskusiju. Diskusija sadržaja teme s metodičkog aspekta.
- 2422 UVOD U DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKE** **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** **0+0 5+0**  
Izlaganje kandidata o napredovanju izrade diplomskog rada uz seminarsku diskusiju. Posebno se tretira metodička obrada teme.
- 2427 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE IV** **0+0 0+4**  
Galvanometar. Mjerenje toka magnetskog polja. Transformator. Električni titraji. Magnetska histereza. Vodljivost elektrolita. Specifični naboj elektrona. Oscilograf II, III.  
M.Paić, Fizička mjerenja I, II, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1987.  
M.Paić, Z.Ogorelec, Fizička mjerenja III, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1973.
- 2428 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.  
C.L.Hemenway, R.W.Henry, M.Caulton, Physics Electronics, John Wiley & Sons, Inc.1967.  
P. Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb 1989.  
Tiskana uputstva za praktikum (samo za internu upotrebu)
- 2429 PRAKTIKUM IZ EKSPERIMENTALNE NASTAVE FIZIKE (mat-fiz.nast)** **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.  
Vernić-Mikulčić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1987.

Mikuličić-Vemić, Praktikum eksperimentalne nastave fizike (Optika uvod u fiziku atoma), Sveučilište u Zagrebu 1966.

Udžbenici za osnovnu i srednju školu.

**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 kulonske 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 1976.

N.W.Aschrott, 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.

E.Segre, Nuclei and Particles, Benjamin, New York 1977.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije II dio, Školska knjiga, Zagreb 1964.

M.A.Preston, R.K.B.Bhaduri, Structure of the Nucleus, Addison Wesley, Reading, Massachusetts 1975.

**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 elektromagnetskog, jako i slabog međudjelovanja. Završni dio daje osnovne ideje ujedinjenja, standardne teorije elektroslabo-jakih međudjelovanja. Za interesantna, naprednija, neobvezatna poglavlja, studenti će biti upućeni na Seminar iz istraživanja u fizici čestica (2490).

F.Halzen, A.D. Martin, Quarks and Leptons, J.Wiley & Sons, New York 1984.

D. Griffiths, Introduction to Elementary Particles, Harper & Row, New York 1987.

I. Picek, Fizika elementarnih čestica (sveučilišni udžbenik, u tisku)

**2437 FIZIKA EKSPERIMENTALNIH METODA** 2+0 2+0

Metode: optička spektroskopija, nuklearna magnetska rezonancija, Mossbauerov 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 elektronskih neutrina, egzotični atomi, otkriće J/psi čestica, CP simetrija.

L.Marton, Methods of Experimental Physics, Academic Press, New York 1964.

M. Furić, Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici, Školska knjiga, Zagreb 1992.



- 2439 SPECIJALNA POGLAVLJA KVANTNE FIZIKE 2+0 0+0
- 2440 SEMINAR IZ SPECIJALNIH POGLAVLJA KVANTNE FIZIKE 1+0 0+0
- Cilj kolegija: Osnovni kvantnomehantički pojmovi i pojave (npr.faza, rezonancija, tuneliranje, interferencija, ireverzibilnost/disipacija, (ne)adijabatski potencijali, renormalizacija i sl.), primjene na konkretne fizikalne probleme. Primjeri: WKB metoda, 1-D tuneliranje, vremenski ovisni potencijali, sistem sa 2 stanja, optička emisija i apsorpcija, fotoemisija, elektroni u supravodiču (Aharonov-Bohmov i Josephsonov efekt), Fano-Andersonov problem, spektri lokaliziranih stanja i ireverzibilnost, polaron.
- I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije, II dio, 4.izdanje (posebno XI poglavlje), Školska knjiga, Zagreb 1977.
- L.Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill, New York 1968.
- J.J.Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley, New York 1985.
- E.Merzbacher, Quantum Mechanics, Wiley, New York 1970.
- 2441 RELATIVISTIČKA KVANTNA FIZIKA 3+0 0+0
- 2442 SEMINAR IZ RELTIVISTIČKE KVANTNE FIZIKE 2+0 0+0
- Relativistička jednadžba 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
- Kvantnomehantičke osnove. Metoda druge kvantizacije. Greenove funkcije: analitička svojstva, račun smetnje, Dysonova jednadžba, jednadžba gibanja. Linearni odziv: korelativne funkcije, matrice gustoće, odzivne funkcije. Svojstva fermionskog plina: spektar pobuđenja, RPA, statičko i dinamičko zasjenjenje, kolektivna pobuđenja, korelativne funkcije i struktura, nerelativistička teorija renormalizacije.
- I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije, II dio, Školska knjiga, Zagreb 1977. (posebno XI.poglavlje).
- T.D.Schultz, Quantum Field Theory and the Many-Body Problem, Gordon and Breach, New York 1963.
- G.D.Mahan, Many-Particle Physics, Plenum Press, New York 1981.
- 2445 ODABRANA POGLAVLJA ATOMSKE I MOLEKULSKE FIZIKE 0+0 2+0
- 2446 SEMINAR IZ ODABRANIH POGLAVLJA ATOMSKE I MOL.. FIZIKE 0+0 1+0
- Mnogoelektronski atomi. Vodikova slika. Thomas-Fermijeva aproksimacija, Hartree, Hartree-Fock, Tamm-Dancoffova aproksimacija i RPA. Fina struktura, LS-ji vezanje. Adijabatska aproksimacija za molekule. Rotacije i vibracije dvoatomnih molekula. Račun za neutralnu i ioniziranu vodikovu molekulu. Seminar: Rayleigh-Schrodinger, Brillouin-Wigner. Varijacijski princip. Minimizacija. Konkretni računi iz gradiva.
- I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1977.
- A.S.Davidov, Kvantovaja mehanika, Gosizdat. Fiziko-Matematičkoj literaturi, Moskva 1963.
- I.I.Sohel'man, Introduction to the Theory of Atomic Spectra, Pergamon Press, New York 1972.

**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 jednačbe. Rubni uvjeti i problemi svojstvenih vrijednosti. Specijalne funkcije. Algebra matrica. Određivanje svojstvenih vrijednosti i svojstvenih vektora matrice. Eliptičke parcijalne diferencijalne jednačbe. Paraboličke diferencijalne jednačbe. 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, 1986.

**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 jednačbe. Gravitacioni 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 BIOFIZIKA** 0+0 2+0

**2452 SEMINAR IZ BIOFIZIKE** 0+0 1+0

Tipovi interakcija između bioloških makromolekula. Strukturiranje bioloških makromolekula. Interakcija proteina i liganda. Strukturni temelji mehanizama proteinskog djelovanja i njihove funkcije. Principi eksperimentalnih metoda i tehnika najčešće korištenih u biofizičkim istraživanjima.

G.E.Schulz, R.H.Schirmer, Principles of protein structure, Springer-Verlag, New York 1979.

**2453 KVANTNA FIZIKA KONAČNIH SISTEMA** 0+0 2+0

**2454 SEMINAR IZ KVANTNE FIZIKE KONAČNIH SISTEMA** 0+0 1+0

Kvantna mehanika odabranih konačnih sistema u jednoj, dvije i tri dimenzije, s primjenama u atomskoj, molekularskoj i nuklearnoj fizici. Statističke fluktuacije energijskih spektara, veza s teorijom kvantnog kaosa.

I.Supek, Teorijska fizika I i II dio, Školska knjiga, Zagreb

S.Flugge, Practical Quantum Mechanics I i II. Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin

W.H.Flygare, Molecular Structure and Dynamics, Prentice Hall Inc. 1978., prijevod na ruski, MIR, Moskva 1982.

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 slijedovi. Kaos. Samotni valovi (solitoni). Nestabilnosti elastičnih i hidrodinamičkih sustava. Fazni 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.

G.B.Whitham, Linear and Nonlinear Waves. J.Wiley, New York 1973.

L.D.Landau, L.Lifshitz, Hidrodinamika, Teorija elastičnosti, Nauka, Moskva 1971.

T.Poston, I.Stewart, Catastrophe Theory and Its Applications, Pitman, London 1978.

2457 FIZIKA NEUREĐENIH SUSTAVA 0+0 2+0

2458 SEMINAR IZ FIZIKE NEUREĐENIH SUSTAVA 0+0 1+0

Eksperimentalni i konceptualni pristup mnogim aspektima strukturno neuređenih kondenziranih tvari je detaljnije ilustriran na primjeru tekućih i amorfnih metala. Diskutira se pripremanje, struktura, te električna, termodinamička, magnetska i mehanička svojstva neuređenih metala. Na seminarima se rješavaju značajniji problemi iz fizike neuređenih čvrstih tijela, posebno njihovih struktura te električnih i magnetskih svojstava. S.R.Elliot, Physics of amorphous materials, Longman, London 1984.

Amorphous Metallic Alloys (ed.F.E.Lubovsky) Butterworths, London 1983.

E.Babić, B.Leontić, D.Pavuna, Amorfn metali (predavanja) ISOT, Zagreb 1987.

2459 FIZIKA METALA I SLITINA 2+0 0+0

2460 SEMINAR IZ FIZIKE METALA I SLITINA 1+0 0+0

Elektronska, strukturna i fizička svojstva metala, slitina i spojeva. Kristalne, amorfne i nanokristalinične strukture. Nedestruktivne metode određivanja strukture i mikrostrukture (rendgenska i elektronska difrakcija). Faze, fazni dijagrami i fazni prijelazi. Utjecaj defekata na fizička svojstva. Elastična i plastična svojstva materijala.

Na seminaru se kvantitativno obrađuju fizikalni zakoni iz navedenih područja.

C.S. Barret, Structure of Metals, McGraw-Hill, New York 1966.

A.G.Guy, Introduction to Material Science. McGraw-Hill, New York 1971.

B. Henderson, Defects in Crystalline Solids, Edward Arnold, London 1972.

2461 FIZIKA POLUVODIČA 2+0 0+0

2462 SEMINAR IZ FIZIKE POLUVODIČA 1+0 0+0

Kriteriji poluvodljivosti. Vrste poluvodiča: silicij, III-V spojevi, II-VI spojevi, organski poluvodiči, amorfni poluvodiči, superrešetke. Osnovni parametri poluvodljivosti. Električna, fotoelektrična i optička svojstva poluvodiča. Eksperimentalne metode za određivanje osnovnih parametara poluvodljivosti. Dobivanje poluvodiča. Osnove poluvodičke tehnologije. Seminar: Rješavanje zadataka koji fiziku poluvodiča ilustriraju na konkretnim primjerima i ukazuju na tehnološku važnost ovih materijala.

R.A.Smith, Semiconductors, 2nd Ed., Cambridge University Press, London 1981.

K.Seeger, Semiconductor Physics, Springer, New York 1973.

Z.Ogorelec, Praktikum iz fizike čvrstog stanja, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1985.

**2463 NISKOTEMPERATURNA FIZIKA I SUPRAVODLJIVOST** 2+0 0+0

**2464 SEMINAR IZ NISKOTEMPERATURNE FIZIKE I SUPRAVODLJIVOSTI**  
1+0 0+0

Postizanje niskih temperatura (principi ukapljivanja, ukapljivači dušika i helija). Rad s kriogenim tekućinama (kriostati, termički gubitci). Metode mjerenja niskih temperatura. Svojstva  $\text{He}^4$  i  $\text{He}^3$ .

Načini dobivanja temperatura ispod 1 K ( $\text{He}^3$  kriostat,  $\text{He}^3$ - $\text{He}^4$  dilucioni kriostat, Pomeranchukov efekt, adijabatska i nuklearna demagnetizacija). Superfluidnost  $\text{He}^3$  i  $\text{He}^4$ . Supervodljivost (fiziikalna svojstva, teorijski modeli, primjene).

G.K. White, Experimental Techniques in Low-Temperature Physics, Clarendon Press, 1957.

C.T. Lane, Superfluid Physics, McGraw-Hill, 1962.

O.V. Lounasmaa, Experimental Principles and Methods Below 1 K, Academic Press, 1974.

M. Tinkham, Introduction to Superconductivity, McGraw-Hill, 1974.

**2465 SPEKTROSKOPIJA IONIZIRANIH PLINOVA** 2+0 0+0

**2466 SEMINAR IZ SPEKTROSKOPIJE IONIZIRANIH PLINOVA** 1+0 0+0

Instrumenti spektralne analize. Spektri atoma i molekula. Opis fizičkog stanja ioniziranog plina. Koeficijenti apsorpcije spektralnih linija i kontinuum, različitih mehanizama nastanka. Pregled laboratorijskih i astrofizičkih izvora spektara. Izvori različita stupnja homogenosti. Spektroskopska dijagnostika i određivanja atomskih podataka te obilnosti elemenata. Seminar: obrada konkretnih problema iz literature.

A.P. Thorne, Spectrophysics, Chapman and Hall, London 1974.

Ch.R. Cowley, The Theory of Stellar Spectra, Gordon and Breach, New York 1970.

**2467 EKSPERIMENTALNE METODE ATOMSKE FIZIKE** 2+0 0+0

**2468 SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNIH METODA ATOMSKE FIZIKE** 1+0 0+0

Energetska struktura atoma i dvoatomskih molekula. Prikaz metoda klasične i laserske spektroskopije. Metode atomskih i molekularnih snopova. Optičko pumpanje i radiofrekventna spektroskopija, interferometrijske optičke metode i holografska interferometrija. Elementi spektroskopske dijagnostike plazme.

A. Corney, Atomic and Laser Spectroscopy, Clarendon Press, Oxford 1977.

**2469 ELEKTROMAGNETSKI VALOVI I OPTIKA** 2+0 0+0

**2470 SEMINAR IZ ELEKTROMAGNETSKIH VALOVA I OPTIKE** 1+0 0+0

Maxwellove jednadžbe u vakuumu i homogenim tvarima. Rubni uvjeti na metalnim površinama. Stanja polarizacije elektromagnetskog snopa. Tok energije i atenuacija u valovodu. Rezonantne šupljine. Dielektrični valovod. Magnetron. Valovi s disperzijom i varijacijski princip.

J.D. Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley, New York 1962.

**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.

M. Sargent, M.O. Scully, W.E. Lamb, Laser Physics, Addison Wesley, London 1974.

- 2473 REKTORSKA FIZIKA 2+0 2+0
- 2474 SEMINAR IZ REKTORSKE FIZIKE 1+0 1+0
- Dobivanje energije neutronski induciranim cijepanjem jezgri. Detalji lančane reakcije. Usporavanje i difuzija neutrona. Difuziona jednadžba, dozna teorija. Proračuni kritičnosti reaktora. Upravljanje reaktorom (kinetika). Dobivanje nuklearnog goriva i njegov ciklus. Zaštita od zračenja i štيتovi. Sigurnost u korištenju nuklearne energije. Seminari: Rješavanje numeričkih zadataka i upoznavanje s detaljima fisije, neutronskog migriranja i upravljanja reaktorom.
- J.R.Lamarsh, Introduction to Nuclear Reactor Theory, Addison- Wesley, Reading, Massachusetts 1966.
- J.R.Lamarsh, Introduction to Nuclear Engineering, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts 1975.
- 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
- Fizika u nuklearnoj medicini: korištenje radioizotopa u diagnostici, gama kamera, jednofotonska i pozitronska emisiona kompjuterizirana tomografija, matematički modeli kinetike radioobilježivača. Fizika u fiziologiji: fizika pluća, disanja i kardiovaskularnog sistema, elektrokardiografija, električna svojstva živaca. Ultrazvuk u medicini. Nuklearna magnetska rezonancija u medicinskoj diagnostici. Neurofiziologija i neurofizika senzornih procesa: vid, sluh, pokret. Funkcionalni i strukturalni neuroimaging: elektroencefalografija, magnetoencefalografija. Pozitronska emisiona tomografija. Prostorno-vremenska rezolucija "neuroimaging" tehnike i multimodalna integriranja.
- W.W. Orrison et al., Functional Brain Imaging, Mosby, St. Louis, 1995.
- S. Webb, The physics of Medical Imaging, Adam Hilger, Bristol, 1988.
- A.C.Damask, Medical Physics, Academic Press, New York, Vol.I 1978, Vol.II, 1981.
- 2477 ENERGETIKA 0+0 2+0
- 2478 SEMINAR IZ ENERGETIKE 0+0 1+0
- Porast potreba energije. Energetski izvori. Klasični izvori. Transport i akumulacija energije. Fisijski reaktori. Geotermička energija. Sunčeva energija. Ekonomizacija potrošnje. Zagađivanje okoliša.
- H.Požar, Izvori energije, Liber, Zagreb 1980.
- \* GORIVNI CIKLUS 3+1 0+0
- \* NUKLEARNE ELEKTRANE 0+0 3+1
- \* SIGURNOST NUKLEARNIH ELEKTRANA I PROPISI 2+1 2+1
- \* Ovi se kolegiji predaju na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu, prema njihovom nastavnom programu.
- 2479 ASTROFIZIKA I - FIZIKA ZVIJEZDA 2+0 0+0
- 2480 SEMINAR IZ ASTROFIZIKE I 1+0 0+0
- Osnovni podaci o zvijezdama. Prijenos zračenja: jednadžba prijenosa i njezino rješenje. Prijenos zračenja u zvjezdanim atmosferama. Funkcije izvora. Eddingtonova aproksimacija. Jednadžbe modela zvjezdanih atmosfera. Fraunhoferov spektar.

Vodikove linije. Vodikova konvekcijska zona. Zvezdane kromosfere i korone. Zvezdani vjetrovi. Seminar: numerički proračuni modela zvezdane atmosfere.

W.Novotny, Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors, Oxford University Press, New York 1973.

E.Bohm-Vitense, Introduction to Stellar Astrophysics, Vol.2, Cambridge University Press, Cambridge 1989.

**2481 ASTROFIZIKA II - GALAKSIJE** 0+0 2+0

**2482 SEMINAR IZ ASTROFIZIKE II** 0+0 1+0

Građa našeg galaktičkog sistema. Klasifikacija i morfologija galaksija. Današnji instrumenti za fotometriju i spektroskopiju galaksija. Rezultati fotometrije i spektroskopije zvezdanih sistema. Skupovi galaksija i njihova svojstva. Spektrofotometrijska evolucija galaktičkih sistema. Svojstva spektralnog "loma" kod 400 nm. Aktivne galaksije. BL Lac objekti i kvazari. U seminaru bile bi obrađivane i ove teme: fotografska ploča i njezina primjena u astronomiji: instrumenti moderne astronomske fotometrije i praktično mjerenje; elektronska kamera, njezina primjena i praktične vježbe; CCD kamera i praktične vježbe.

Gilmore and Carswell, The Galaxy, D.Riedel Publ.Co 1988.

Mihalas and Binney, Galactic Astronomy, Freeman anc Co.1981.

Corvin and Botinelli, The World of Galaxies, Springer Verlag 1989.

Cluster of Galaxies, 1977. Ann.Rev.Astrophys. 15,505

Frenk et al., The Epoch of Galaxy Formation, Kluwer Academic Publ.1990.

D.Rakoš, Skripta (na engl.)

**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 (pjege, bljeskovi, prominencije). Fizika sustava Sunce-Zemlja.

F.F.Chen, Introduction to Plasma Physics, New York 1974.

S.A.Kaplan, V.N.Tsytoich, Plasma Astrophysics, Pergamon Press 1973.

E.R.Priest, Solar Magnetohydrodynamics, Riedel, Dordrecht 1982.

**2485 SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNE FIZIKE** 2+0 0+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.

**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. Uvod 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 kolegija 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 naprednih udžbenika i tekuće znanstvene literature.

#### 2488 SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U ATOMSKOJ I MOLEKULSKOJ FIZICI

4+0 4+0

Primjena metoda nerelativističke kvantne mehanike na probleme atomske i molekulske fizike. Raspravljane nove metode mjerenja, efekata i otkrića. Izrada manjih projekata, uz izlaganje i diskusiju na seminarima. Literatura su 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 kompjuterskog 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 kolegijima i olakšavaju izbor teme diplomskog rada. Odabrane teme uključuju rezultate najnovijih akceleratora i reakceleratora pokusa, astro-čestičnu fiziku te vezu fizike čestica i 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 Elektronike upoznavanjem rada niza elektroničkih krugova, sklopova i uređaja (obveznih i 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 and 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 kalija i zraka. Inducirana radioaktivnost. Comptonovo raspršenje. Beta spektri. Szilard- Chalmersov efekt.

K.Illakovac, 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

Optički atomski spektri. Atomski spektri u ultraljubičastom području. Karakteristični rendgenski spektri atoma.

Upute za rad u praktikumu.

- 2495 PRAKTIKUM IZ DOZIMETRIJE** 0+2 0+0  
 Određivanje vrste zračenja. Domet teških nabijenih čestica, monitori za gama i beta zračenje, baždarenje. Aktivnost izvora. Mjerenje apsorpcije gama zračenja. Projektiranje štitoa. Neutroni detekcija i štitoi.  
 Vi G. Paić, Dozimetrija i zaštita od zračenja, Liber, Zagreb 1983.
- 2496 ASTROFIZIČKI PRAKTIKUM** 0+4 0+0  
 Rad sa zvjezdanim kartama i katalozima. Astronomska fotografija na primjeru spektralne klasifikacije. CCD kamera kao znanstveni instrument. Obrada digitalnih slika. CCD spektroskopija. UVB fotometrija. Utjecaj Zemljine atmosfere na astronomska opažanja.  
 G. Walker, Astronomical Observations, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1987.  
 C. Buil, CCD Astronomy, Willman-Bell Inc., Richmond 1991.
- 2497 FIZIKALNA KOZMOLOGIJA** 2+0 0+0
- 2498 SEMINAR IZ FIZIKALNE KOZMOLOGIJE** 1+0 0+0  
 Uvod u kozmologiju; kozmološki princip, izvori moderne kozmologije. Opažačka kozmologija. Kozmološki modeli: standardni model velikog praska, struktura ranog svemira. Opća teorija gravitacije (OTG); Einsteinove jednačbe eksperimentalne provjere OTG. Kozmologija i fizika elementarnih čestica.  
 P.J.E.Peebles: Principles of Physical cosmology. Princeton University press, USA, 1993.
- 2499 FIZIKA PLAZME** 0+0 2+0  
**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.  
 F.F. Chen, Introduction to Plasma Physics, New York, 1974.
- 2801 TEHNIČKA DOKUMENTACIJA** 2+2 2+2  
 Pribor za izradu tehničke dokumentacije, standardi, crte, omjeri crtanja, formati, tehničko pismo, projiciranje (prostorno i ortogonalno), kotiranje, definiranje površinske hrapavosti, tolerancije, simboli, vrste i oprema tehničke dokumentacije.  
 B. Kovač: Tehničko crtanje, Školska knjiga, Zagreb, 1975.
- 2802 ELEMENTI I MEHANIZMI STROJEVA** 3+2 2+2  
 Osnove tehničke mehanike i čvrstoće: pojam opterećenja silama i momentima, 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 - nerastvorljivi i rastvorljivi spojevi, opruge, osovine i vratila, klizni i valjni ležaji, spojke, osnovne elemenata za prijenos snage i gibanja - zupčani, lančani, remenski i tarni prijenos.  
 Osnove motora s unutarnjim sagorijevanjem: Otto i Diesel motor. Osnove i vrste hidrauličnih pumpi.  
 K.H.Decker, Elementi strojeva, Tehnička knjiga, Zagreb.  
 B.Kraut, Strojarski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb.  
 Tehnička enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb.



**2804 ENERGETIKA**

2+0 2+1

Značaj snabdijevanja energijom. Neobnovljivi i obnovljivi, konvencionalni i nekonvencionalni, temeljni i aditivni izvori. Pretvorba i korištenje energije. Procesi te osnovni tipovi strojeva i uređaja za pretvorbu toplinske energije u mehanički rad. Prikaz trenutnog stanja i predvidivost budućeg razvoja. Auditorne vježbe i seminarski rad.

Požar, H.: Osnove energetike, Školska knjiga, Zagreb, I dio 1976, 528 str., II dio 1978., 751 str.

Douglas M., Considine, P.E.: Energy Technology Handbook. McGraw- Hill Book Company, New York, 1977., 1585 str.

Devins D.: Energija, Energoatomizdat, Moskva, 1985., 360 str.

**2805 ELEKTROTEHNIKA**

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 zvjezdu i trokut. 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.

V.Pinter, B.Skalicki, Osnove elektroenergetike i električnih strojeva, FSB, Zagreb, 1979.

B.Skalicki, Elektromotorni pogoni, FSB, Zagreb, 1986.

V.Bego, Mjerenja u elektrotehnici. Tehnička knjiga, Zagreb, 1975.

**2806 PRAKTIKUM IZ ELEKTROTEHNIKE**

0+0 0+3

Električni izvori, univerzalni instrumenti, interpretacija izmjerene vrijednosti. Proširivanje mjernog opsega instrumenta. Osciloskop i generator funkcija. Mjerenje otpora, induktiviteta i kapaciteta. dvopola, nelinearnost, nadomjesni spojevi. Potencijometar i reostat, metoda kompenzacije. Kirchhoffovi zakoni, složeni strujni krug. Prijelazne pojave. Poluvodička dioda, poluvalni ispravljač. Izmjenični strujni krug. Snimanje petlje histereze. Mjerenje i regulacija snage i energije. Mjerenja na transformatoru. Izmjenični i istosmjerni rotacioni električni strojevi. Električne instalacije i rasvjeta.

**2807 AUTOMATIKA I**

0+0 2+1

Osnovni koncepti automatskih sistema. Matematički opis dinamike sistema. Analiza u vremenskom, kompleksnom i frekvencijskom području. Zadaci regulacijskih uređaja. Demonstracija i rad sa realnim pneumatskim sistemom upravljanja visine razine tekućine. Demonstracija robota i upravljanja s njim. Primjer upotrebe robota kod montaže.

T.Šurina, Automatska regulacija, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

V.Kecman, Osnove automatike - zadaci iz automatske regulacije, Školska knjiga, Zagreb, 1988. V.Kecman, Dinamika procesa, Liber, Zagreb, 1988.

**2808 AUTOMATIKA II**

2+1 0+0

Regulacijski objekti, regulacijski uređaji, analiza regulacijskog kruga, točnost i stabilnost regulacije. Osnove teorije sistema i teorije signala, multivarijabilni regulacijski sistemi, varijable stanja, upravljivost i mjerljivost, te kompjutorsko vođenje multivarijabilnih sistema. Auditorne i praktične vježbe.

T. Šurina, Automatska regulacija, Školska knjiga, Zagreb 1981.

B. Novaković, Regulacijski sistemi, S.N. Liber, Zagreb 1985.

B. Novaković, Metode vođenja: primjena u robotici, fleksibilnim sistemima i procesima, Školska knjiga, Zagreb 1990.

**2809 PRAKTIKUM IZ AUTOMATIKE**

0+0 0+2

Primjena računala, zadatak procesnih računala, konfiguracija digitalnog računala, programiranje digitalnog računala, programski jezik PASCAL, prekidni 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 položaja i brzine 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, Tehnička knjiga, Zagreb.

A.P. Malvino, Elektronika digitalnih računala, Naučna knjiga, Beograd 1981.

**2810 STROJARSKE TEHNOLOGIJE**

3+0 3+0

Pregled strojarskih tehnologija. Razvoj tehnološkog proizvoda. Ljevarstvo. Prerada polimera. Obrada materijala odvajanjem čestica. Obrada materijala deformiranjem. Spajanje materijala. Površinska zaštita materijala.

I. Čatić, Uvod u proizvodnju polimernih tvorevina, Društvo plastičara i gumaraca, Zagreb

Š.Šavar, Obrada odvajanjem čestica, FSB, skripta I dio 1977, II dio 1978.

S. Kralj, Š. Andrić, Osnove zavarivačkih i srodnih postupaka, Tehnička knjiga, Zagreb, 1992.

Praktičar 2, Strojlarstvo, Školska knjiga Zagreb, 1972.

**2812 PRAKTIKUM IZ PROIZVODNIH PROCESA**

0+3 0+03

Praktičan rad i izrada seminarskih radova iz područja strojarskih tehnologija. Ljevarstvo. Prerada polimera. Obrada materijala odvajanjem čestica. Obrada materijala deformiranjem. Spajanje materijala. Površinska zaštita materijala. Podloge za vježbe iz deformiranja.

**2814 PROIZVODNI SISTEMI**

3+1 0+0

Definicija i struktura proizvodnog sistema. Proizvod i proizvodne količine kao osnovni činioci proizvodnog sistema. Tehnološki, proizvodni i poslovni procesi u proizvodnom sistemu. Tehnička dokumentacija kao nosilac informacija o proizvodu i proizvodnom sistemu. Rasčlana proizvodnog sistema na osnovne i pomoćne podsisteme, službe i funkcije do uključivo radnog mjesta. Rasčlana tehnološkog procesa do osnovnih jedinica - operacija te struktura proizvodnog rada. Tokovi informacija u proizvodnom i poslovnom sistemu uz prikaz poslova u pojedinim osnovnim i pomoćnim podsistemima. Tehnološka dokumentacija kao nosilac bitnih informacija o kojima ovisi veličina i struktura proizvodnog sistema, odnosno upravljanje procesima u tom sistemu.

U okviru vježbi upoznavanje elementarnih pojmova i sinteza tehnoloških procesa konkretnih proizvoda.

- V. Gačnik, F. Vodenik. Projektiranje tehnoloških procesa. Tehnička knjiga, Zagreb 1990.  
 D. Taboršak, Studij rada, Tehnička knjiga, Zagreb 1977.  
 A. Vila, Z. Leicher, Planiranje proizvodnje i kontrola rokova, Informator. Zagreb 1971.

### 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 (tehnologičnost, tržišnost, eksploatibilnost, itd.). Tri osnovna modaliteta u procesu konstruiranja (sinteza, analiza, simulacija). Geneza konstrukcije - varijabilnost optimalizacija. Algoritmi konstruiranja. Nezavisne i zavisne varijable. Modeliranje. Software CAD - sustava.

Vježbe: Dopunska znanja programiranja. Primjena kompjuterske grafike. Specifičnosti CAD-programiranja. Samostalna izrada jednog CAD-programa.

### 2892 MATERIJALI

2+1 0+0

Upoznavanje sa svojstvima materijala koji se pojavljuju u primjeni. Kristalne strukture, ravnotežne i metastabilne faze, fazni dijagrami i fazni prijelazi. Električna i plastična svojstva materijala, elektronska i magnetska svojstva, te korozija i zaštita.

C. Kittel, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Savremena administracija, Beograd, 1970.

V. Knapp, Fizika materijala, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1973.

L.H. VanVlack, Materials Science for Engineers, Addison-Wesley, London 1970.

### 2897 METODIKA NASTAVE TEHNIČKE KULTURE

2+0 2+0

Koncepcija tehničkog odgoja i obrazovanja u nastavi i dodatnim oblicima rada. Opće didaktičke i ergološke metode u nastavi. Savremena nastava komunikacija i nova nastavna tehnologija u nastavi tehničke kulture. Analiza nastavnog programa i metodički pristup gradivu. Sustavni i egzemplarni pregled nastavnog gradiva. Algoritamski i problemski pristup nastavnom gradivu. Uvod u istraživački rad iz nastave tehničke kulture.

### 2898 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE TEHNIČKE KULTURE

2+0 2+0

Priprema i izvođenje nastave tehničke kulture. Praćenje predavanja i analiza nastavnog sata. Analiza nastavnog plana i programa. Formuliranje nastavnih ciljeva i zadataka. Izrada ispitnih postupaka za nastavnu cjelinu. Izrada tehničke dokumentacije i postavljanje algoritama za rješenje odabranog tehničkog problema. Postavljanje i traženje rješenja problemskih zadataka za odabrani tehnički kompleks.

### 2899 PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE TEHNIČKE KULTURE

0+4 0+4

Priprema nastavne jedinice i didaktičkog materijala na klasičan način i uz pomoć računala. Izrada metodički oblikovanog (integriranog) nastavnog teksta prema taksativno definiranom nastavnom cilju (s crtežima i radnim zadacima). Priprema i izvođenje praktičnog rada iz obrade materijala. Metodički oblikovanje vježbe i izvođenje trodimenzionalnog projektiranja, vježbe iz tehničkog crtanja, montažno-demontažne vježbe iz mehanike ili pneumatike, elektrotehnike ili elektronike. Metodičko oblikovanje rada na računalu (elementi programiranja i upotreba jednostavnijih programa za nastavu i opću upotrebu). Izrada programirane nastavne sekvence s provjerom znanja. Metodičko oblikovanje vježbe rukovanja tehničkim uređajima.

# KEMIJA

## 3108 ORGANSKA KEMIJA

2+1 0+0

Nomenklatura, svojstva i stereokemija organskih spojeva. Reakcije organskih spojeva razmatraju se sistematski prema vrsti spojeva s osvrtom na biološki važne pretstavnike 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. John Wiley & Sons, 1982.

S.H. Pine. Organska kemija. Školska knjiga, Zagreb, 1994.

## 3114 ORGANSKA KEMIJA

4+1 4+1

## 3115 ORGANSKA KEMIJA

0+0 2+1

Upoznavanje struktura i njihovog određivanja te nomenklature i stereokemije ugljikovih spojeva. Reakcije ugljikovih spojeva razmatraju se sistematički 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.

A.L.Ternay. Contemporary Organic Chemistry. W.B.Saunders Co., Philadelphia, 1979.

## 3116 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE I

0+4 0+0

Odjeljivanje smjese organskih spojeva metodom ekstrakcije, plinske kromatografije, te kromatografijom na stupcu i tankom sloju. Određivanje strukture pomoću spektroskopskih metoda. Sinteza organskih spojeva i reakcijska kinetika.

D.L.Pavia, G.M.Lampman, G.S.Kriz, Introduction to Laboratory Techniques, W.Saunders Co., Philadelphia, 1979.

## 3117 FIZIKALNA ORGANSKA KEMIJA

3+1 0+0

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, aromatičkih supstitucija. Metode molekularnih orbitala. Pericikličke reakcije.

N. S. Isaacs. Physical Organic Chemistry. Longman - Wiley, 1987.

A.Y.Jones. Physical and Mechanistic Organic Chemistry, 2nd Edition. Cambridge University Press, 1984.

T.H.Lowry and 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 and R.J.Sundberg. Advanced Organic Chemistry, Part A. Structure and Mechanisms, Plenum Publishing Co., New York, 1984.

- 3119 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE II 0+0 0+4  
 Čišćenje otapala. Diels-Aldrove reakcije. Bromiranje aromatskih spojeva. Kinetika i termodinamička kontrola reakcije. Organometalni reagensi. Oksidacije i redukcije.
- 3120 KEMIJA PRIRODNIH ORGANSKIH SPOJEVA 0+0 2+1  
 3121 KEMIJA PRIRODNIH ORGANSKIH SPOJEVA 2+1 0+0  
 Studenti će se upoznati sa strukturom, biogenezom i svojstvima važnih prirodnih spojeva kao što su ugljikohidrati, aminokiseline, terpeni, steroidi, alkaloidi i acetogenini.  
 H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1994.  
 J.B.Hendrickson, The Molecules of Nature, W.A.Benjamin, Inc., 1965.  
 G.Kate, M.Gato, Natural Compounds, Steroids, Terpenes and Alkaloids, Georg Thieme Publishers, Stuttgart, 1978.  
 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 and J.B. Harborne, Natural Products: their chemistry and biological significance, Longman, 1994.
- 3122 VIŠI PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE 0+4 0+0  
 Sinteza raznih organskih spojeva u više stupnjeva.
- 3123 METODE SINTEZE U ORGANSKOJ KEMIJI 2+1 0+0  
 Na temelju znanja organske kemije koju su savladali u prethodnim godinama, studenti proširuju znanje o konceptu, metodama, ishodnim materijalima i 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, Školska knjiga, 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 karbonylnih spojeva; Cikloadicijske reakcije.  
 J. Michl and V. Bonačić-Koutecky, Electronic Aspects of Organic Photochemistry, J. Wiley & Sons Ltd 1991  
 M Klessinger and J. Michl, Lichtabsorption und Photochemie Organischer Molektele, VCH, Weinheim 1990.  
 N. J. Turro, Molecular Photochemistry, W. A. Benjamin, Inc., London 1978.  
 J. M. Coxon and B. Halton, Organic Photochemistry, Cambridge Univ. Press 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, Springer-Verlag, Berlin, 1995.  
 K. Drauz and H. Waldmann, Enzyme Catalysis in Organic Synthesis, VCH, Weinheim, 1995.

**3126 MOLEKULSKA STRUKTURA I REAKTIVNOST** **2+1 0+0**

Studij povezanosti kristalne strukturne analize i organske kemije. Analiza molekulskih struktura nekih organskih spojeva. Reakcijski intermedijeri. Konformacijska analiza i kemijska reaktivnost. Organska kemija čvrstog stanja. Korelacija strukturnih parametara i puta kemijskih reakcija. Vodikova veza i molekulski raspored. Primjena strukturne analize na nepoznate ili djelomično poznate kemijske strukture. Korištenje postojećih baza podataka za planiranje sinteze novih spojeva određenih karakteristika (npr. lijekovi).

J. D. Dunitz, X-ray analysis and structure of organic molecules, Cornell University Press, Ithaca 1979.

G. Habermehl, S. Gottlicher, E. Klingbeil, Röntgenstrukturanalyse organischer Verbindungen, Springer-Verlag, Berlin 1973.

Originalni i revijalni radovi iz najnovijih znanstvenih časopisa.

**3127 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE** **0+0 0+3****3128 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE** **0+3 0+0****3129 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE** **0+4 0+0**

Odjeljivanje smjese organskih spojeva metodom ekstrakcije, kromatografijom na stupcu i tankom sloju. Određivanje strukture pomoću spektroskopskih metoda. Sintaza organskih spojeva.

**3138 DIPLOMSKI RAD IZ ORGANSKE KEMIJE**

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.

**3150 BIOKEMIJA** **2+1 2+1**

Biomakromolekule: proteini, nukleinske kiseline, polisaharidi i lipidi. Konformacija, dinamika i funkcija proteina. Kinetika i mehanizam enzimskih reakcija. Homeostaza, potrošači i izvori energije. Načela metabolizma. 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. izdanja), Školska knjiga, Zagreb, 1991.

L.Stryer, Biochemistry, 4th ed., Freeman and Co., New York, 1995.

D. Voet and J.G. Voet, Biochemistry, 2nd ed., J. Wiley and Sons, New York, 1955.

**3153 OPĆA BIOKEMIJA** **3+1 3+1**

Molekularne osnove bioloških procesa. Proteini, nukleinske kiseline i genetička informacija. Konformacija, dinamika i funkcija proteina. Kinetika i mehanizam enzimskih reakcija. Principi metabolizma. Katabolički procesi i biosinteza preteča makromolekula.

Nukleinske kiseline (DNA i RNA): struktura, svojstva i biološka uloga. Mehanizmi replikacije, transkripcije i translacije genetičkih informacija. Genetička šifra. Biosinteza proteina. Virusi.

L.Stryer, Biochemistry, 4th ed., Freeman and Co., New York, 1995.

L.Stryer, Biokemija, Školska knjiga, Zagreb 1991.

A. Lehninger, D. Nelson and M. Cox, Principles of Biochemistry, 2nd ed., Worth Publishers Inc., New York 1993.

D. Voet and J.G. Voet, Biochemistry, 2nd ed., J. Wiley and Sons, New York, 1955.

**3152 PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE** 0+0 0+4

**3157 PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE** 0+4 0+0

U ovom praktikumu studenti se upoznaju s kinetikom i inhibicijom enzimskih reakcija, elektroforezom proteina i nukleinskih kiselina, metodama separacije proteina i nukleinskih kiselina, te izolacijom plazmida iz transformiranih bakterija.

**3155 BIOKEMIJA I,II** 2+1 2+1

Biomakromolekule: 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 putovi. Biosinteza preteča makromolekula. Mehanizmi regulacije metaboličkih procesa.

L.Stryer, Biochemija (prijevod 2. izdanja), Školska knjiga, Zagreb, 1991.

L.Stryer, Biochemistry, 4th ed., Freeman and Co., New York, 1995.

D. Voet and J.G. Voet, Biochemistry, 2nd ed., J. Wiley and Sons, New York, 1955.

**3160 BIOKEMIJA III** 2+1 0+0

Nukleinske kiseline (DNA i RNA): struktura, svojstva i biološka uloga. Mehanizmi replikacije, transkripcije i translacije genetičkih informacija. Razlike u strukturi, organizaciji genoma i prijenosu genetičkih informacija kod prokariota i eukariota. Biosinteza proteina i upućivanje u stanične odjeljke. Virus. Molekularne osnove evolucije.

Studentima se na početku semestra zadaju teme ili pojedini članci iz suvremene molekularno-biološke literature. Ti zadaci se usmeno izlažu u seminaru.

L.Stryer, Biochemistry, 4th ed., W.H.Freeman and Co., New York 1994.

J. D. Watson, N. H. Hopkins, J. W. Roberts, J. Argetsinger Steitz and A. M. Weiner, Molecular Biology of the Gene, 4th ed., The Benjamin/Cummings Publishing Co., Inc., Menlo Park, 1987.

B. Lewin, Genes V, Oxford University Press, Oxford, 1994.

J. Darnell, H. Lodish and D. Baltimore, Molecular Cell Biology, 3rd ed., Scientific American Books, New York, 1995.

P. Singer and P. Berg, Genes and Genomes, University Science Book, Mill Valley, 1991..

B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts and J.D.Watson, Molecular Biology of the Cell, 3rd ed., Garland Publishing, Inc., New York, 1994.

**3161 FIZIKALNA BIOKEMIJA** 0+0 2+1

Uvjet za upisivanje ovog kolegija je položen ispit iz kolegija 3153 OPĆA BIOKEMIJA. ili kolegija 3155 BIOKEMIJA I, II.

Funkcionalnost strukture biomakromolekula. Primjena termodinamičkih zakona u biokemiji. Energetika i mehanizmi membranskog transporta. Vežanje liganada na makromolekule: tipovi višestrukih ravnoteža. Mehanizmi alosteričke regulacije. Računska i grafička analiza mehanizama enzimskih i receptorskih reakcija. Eksperimentalne metode za prikupljanje podataka o stupnju zasićenosti makromolekule

ligandom. Računsko-analitičke metode za analizu 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 and J.G. Voet, Biochemistry, 2nd ed., J. Wiley and Sons, New York, 1955.

**3162 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE I BIOKEMIJE** **0+0 0+4**

U ovom praktikumu studenti će upoznati neke metode kemijskih i biokemijskih separacija i detekcije makromolekula.

**3163 CELULARNA BIOKEMIJA** **2+1 0+0**

Uvjet za upisivanje ovog predmeta je položen ispit iz predmeta 3153 OPĆA BIOKEMIJA ili kolegija 3155 BIOKEMIJA I, II.

Kolegij se sastoji od predavanja i studentskih seminara. Predavanja uključuju ove teme: kompletna struktura jednog genoma; imunoglobulini; djelovanje hormona; membranski prijenos; podražljive membrane i osjetni sustavi; upućivanje proteina na različita mjesta u stanici. Teme seminara se dogovaraju na početku semestra.

L.Stryer, Biochemistry, 4th ed., Freeman and Co., New York, 1995.

D. Voet and J.G. Voet, Biochemistry, 2nd ed., J. Wiley and Sons, New York, 1955.

B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson, Molecular Biology of the Cell, 3rd ed., Garland Publishing, Inc., New York, 1994.

**3166 VIŠI PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE** **0+0 0+4**

**3171 DIPLOMSKI RAD IZ BIOKEMIJE**

Upoznavanje studenata sa teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalan eksperimentalni rad na izabranoj temi iz biokemije, naročito iz područja nukleinskih kiselina i proteina. Obrada i interpretacija dobivenih rezultata u suradnji s voditeljem.

**3202 MATEMATIČKE METODE U KEMIJI** **2+1 0+0**

Numerička matematika: sustavi linearnih jednačaba; vlastite vrijednosti i vlastiti vektori; nelinearne jednadžbe (Newton-Raphson); numeričko integriranje; [optimalizacija (metoda politopa)]; (pseudoinvers).

Primijenjena statistika: prikazivanje i sređivanje podataka [prosjek, (medijan, mod), histogram, kumulativna raspodjela]; statističke raspodjele (binomna, Poissonova, Gauss-ova); statistička kušnja razlike prosjeka ('Student'); metoda najmanjih kvadrata (linearna bivarijatna korelacija i regresija); (nelinearna bivarijatna regresija).

W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling: Numerical Recipes, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1989.

H.Margenau and G.M.Murphy, The Mathematics of Physics and Chemistry, Van Nostrand, Princeton 1943.

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, Školska knjiga, Zagreb 1974.



**3203 PRAKTIKUM NA ELEKTRONIČKOM RAČUNALU**

0+2 0+2

Osnovni pojmovi o građi osobnog računala i o operacijskom sustavu MS DOS. Programski jezik Basic. Programski jezik Pascal: strukturno i objektno programiranje (za naprednije slušače). Izrada vlastitih programa s područja numeričke matematike i statistike.

MS Windows. Programski paketi za računanje i obradu teksta.

W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling: Numerical Recipes, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1989.

**3204 DOKUMENTACIJA I INFORMATOLOGIJA U KEMIJI**

0+0 2+0

Predavanja i vježbe u biblioteci. Osnovni principi, metodike i tehnike znanstvenog rada, znanstvene publikacije, kreiranje vlastitih znanstvenih publikacija. Bibliotečne ustanove i službe. INDOK centri. Selektivna diseminacija informacija. Strukovne organizacije. Razvoj pismenosti i distribucijskih sistema. Novi pristupi informacijskim znanostima.

UNISIST, Studijski izvještaj o provedivosti svjetskog sistema znanstvenih informacija, Referalni centar Sveučilišta, Zagreb 1977.

Informatologia Jugoslavica 1 (1969) -.

A.I.Mihajlov i 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, J. Wiley & Sons, New York 1982.

**3206 FIZIKALNA KEMIJA**

3+2 3+2

Kvantna kemija: Atomski spektri. Matematički pribor (operatori). Aksiomatika. Schrödinger-ova jednačba. Vodikov atom, načelo izgradnje. Varijacijsko načelo. Born-Oppenheimer-ovo približenje. Kemijska veza: molekula vodika. Hibridizacija. Metoda valencijske veze. Metoda molekulskih orbitala. Model 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. Struktura ionskih otopina. Kiseline i baze. Redoks-reakcije. Električni dvosloj. Ravnoteža u galvanskim člancima (EMS i elektrodni potencijali). Prenapon i polarizacija. Elektroanaliza: potenciometrija, konduktometrija, voltametrijske tehnike. Izvori električne struje.

Kemijska kinetika: Brzina i red reakcije. Reakcijski mehanizmi. Aktivacijska energija, teorija sudara, teorija prijelaznog stanja. Kataliza (homogena, heterogena, enzimске reakcije).

Radiokemija: Radioaktivni raspad i umjetne nuklearne pretvorbe. Interakcija zračenja i tvari. Dozimetrija i zaštita. Analitičke primjene.

Koloidna i međupovršinska kemija.

P. W. Atkins, Physical Chemistry, 3. izd., Oxford University Press, Oxford 1986. i kasnija izdanja.

T. Cvitaš, Temelji kvantne kemije i spektroskopije, PMF, Zagreb 1974.

K. J. Laidler, *Physical Chemistry with Biological Applications*, Benjamin/Cummings, Menlo Park, Calif. 1978. (i kasnija izdanja).  
 VI. Simeon, *Termodinamika*, Školska knjiga, Zagreb 1980.

### 3214 OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE

3+2 0+0

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 koloidna kemija: Adsorpcija, koagulacija, površinski aktivne tvari.

1. P. W. Atkins, *Physical Chemistry*, 3. izd., Oxford University Press, Oxford 1986. (i kasnija izdanja).

2. P. W. Atkins i M. J. Clugston, *Načela fizikalne kemije*, Školska knjiga, Zagreb 1989.

3. K. J. Laidler, *Physical Chemistry with Biological Applications*, Benjamin/Cummings, Menlo Park, Calif. 1978. (i kasnija izdanja).

### 3218 KVANTNA KEMIJA

2+1 0+0

Elektromagnetno zračenje; zračenje crnog tijela; fotoelektrički efekt; spektar atoma vodika; Bohrov model; valna priroda čestica.

Načelo neodređenosti; postulati kvantne mehanike; čestica u kutiji; harmonijski oscilator; separacije translacije i internog gibanja.

Schrödingerova jednadžba za vodikov atom; atomske orbitale; spin elektrona; višeelektronski atomi; identičnost čestica i simetrija valne funkcije; multiplicitet stanja, atomski spektri.

Born-Openheimerova aproksimacija; metoda varijacije; ab-initio i semiempirijske metode; metoda molekularnih orbitala; metoda valencijskih struktura:  $s$  i  $\pi$ -elektroni; usmjerenost veza i hibridizacija; Huckelova teorija; alternantni i nealternantni ugljikovodici; problemi heteroatoma; metoda samousuglašenog polja.

Reaktivnost molekula: statička metoda; teorija graničnih elektrona; dinamička metoda; energija lokalizacije; usporedba raznih teorija; reakcijski put i prijelazna stanja.

P. W. Atkins, *Physical Chemistry*, 3. izd., Oxford University Press, Oxford 1986. i kasnija izdanja.

T. Cvitaš, *Temelji kvantne kemije i spektroskopije*, PMF, Zagreb 1976 (skripta).

R. Eisberg i R. Resnick, *Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles*, 2. izd., Wiley, New York 1985.

K. Higasi, H. Baba i A. Rembaum, *Quantum Organic Chemistry*, Interscience, New York 1965.

### 3222 KEMIJSKA KINETIKA

0+0 2+1

Raspodjela molekula po brzinama i translacijskim kinetičkim energijama; sudari, srednji slobodni put, prijenos; doseg kemijske reakcije, zakon brzine, red 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, 3. izd., Oxford University Press, Oxford 1987.

G.M. Barrow, Physical Chemistry, 3. izd., McGraw-Hill, New York 1973.

### 3230 ELEKTROKEMIJA

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: električki dvosloj na granici faza; Galvani-ev i Voltin potencijal; ravnotežni napon (EMS) i reakcijski prirasti G, H i S; koncentracijski odziv EMS; ion-selektivne elektrode; potencimetrija i potencimetrijska titracija. Kinetika elektrodnih procesa: polarizacija, prenapon; Butler-Volmer-ov model; koncentracijska polarizacija, polarografija, druge voltametrijske tehnike. Primjene: elektrokemijska analiza; gorivni članci; korozija; elektrokemijski tehnološki postupci.

P. W. Atkins: Physical Chemistry, 3. izd., Oxford Univ. Press, Oxford 1987. (i kasnija izdanja).

J. Koryta i J. Dvorak: Principles of Electrochemistry, J. Wiley, New York 1987.

Vl. Simeon: Termodinamika, Školska knjiga, Zagreb 1980.

### 3234 KOLOIDNA I MEĐUPOVRŠINSKA KEMIJA

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.Voyutsky, Colloid Chemistry (Translated from the Russian by N.Bobrov), MIR Publishers, Moscow 1978.

### 3237 KEMIJSKA TERMODINAMIKA

3+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 kahnonski ensemble); metoda particijske funkcije; entropija. Primjene: termokemija (skladan sustav podataka o veličinama stanja); plinovi; tekuće smjese i otopine; atomni kristali. Nepovrativi procesi (linearne pojave prijenosa).

P.W. Atkins, Physical Chemistry, 3. izd., Oxford University Press, Oxford 1987.

Vl. Simeon: Termodinamika, Školska knjiga, Zagreb 1980.

J.R. Waldram: The Theory of Thermodynamics, Cambridge Univ. Press. Cambridge 1985.

3236 OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIKALNE KEMIJE 0+0 0+4

3238 OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIKALNE KEMIJE 0+4 0+0

3241 FIZIKALNO-KEMIJSKI PRAKTIKUM I 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 kiselina jakim 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 II 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 glicinarnog iona). Adsorpcija (octena kiselina na aktivnom ugljenu; ravnoteža). Topljivost plinova (otapanje kisika u vodi). Razdjeljenje (amonijak u vodi i kloroformu). Ravnoteža disocijacije (deprotoniranje metilnog crvenila; spektrofotometrija).

Skripta za praktikum (interna).

3245 FIZIKALNO-KEMIJSKI PRAKTIKUM III 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, (stističku) obradbu 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 na Fizičko- kemijskom zavodu.

3253 DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKALNE KEMIJE

Kemijska termodinamika, kinetika, koloidna i međupovršinska kemija, kvantna kemija, molekulska spektroskopija, elektrokemija, kemometrika.

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.

P. W. Atkins, Physical Chemistry, 3. izd., Oxford University Press, Oxford 1986. i kasnija izdanja.

T. Cvitaš, Temelji kvantne kemije i spektroskopije, PMF, Zagreb 1976 (skripta).

R. Eisberg i R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles, 2. izd., Wiley, New York 1985.

K. Higasi, H. Baba i A. Rembaum, Quantum Organic Chemistry, Interscience, New York 1965.

**3270 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 molekulskih orbitala, normalne vibracije, izborna pravila u spektroskopiji, Woodward-Hoffmannova pravila 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, Školska knjiga, Zagreb 1987.

I. Hargittai and M. Hargittai, Symmetry through the Eyes of a Chemist, VCH, Weinheim 1987.

**3300 OPĆA KEMIJA**

3+1 3+1

**3301 OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA (s praktikumom 3324)**

2+3 2+3

**3302 OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA**

3+1 0+0

**3303 KEMIJA (geologija i geografija)**

0+0 2+3

**3304 KEMIJA (geologija)**

2+1 2+3

Studij osnovnih pojmova o atomskoj, molekulskoj i kristalnoj strukturi tvari, prirodni kemijske veze i periodnom sustavu elemenata. Upoznavanje fizikalno-kemijskih zakonitosti kroz izučavanje svojstava plinova, otopina i krutih tvari. Kemija elemenata glavnih grupa periodnog sustava.

Seminar se sastoji u utvrđivanju i uvježbavanju gradiva predavanja i praktikuma. Kod rješavanja stehiometrijskih zadataka student stječe potrebnu rutinu.

I. Filipović i S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1985.

D. Grdenić, Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb 1987.

L. Pauling and P. Pauling, Chemistry, W.H. Freeman and Company, San Francisco 1975.

M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.

**3320 PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE**

0+4 0+4

**3322 PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE**

0+4 0+0

**3324 PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE**

0+0 0+4

Kroz praktičan rad studenti upoznaju osnovne laboratorijske tehnike i izučavaju odabrane fizikalno-kemijske zakone. Kroz preparaciju nekoliko odabranih spojeva student upoznaje 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**

2+1 2+1

Kemija elemenata glavnih grupa. 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 obrađuju aktualne teme na osnovi originalnih radova iz najnovijih znanstvenih časopisa o čemu referiraju sami studenti.

I. Filipović i S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1985.

F.A. Cotton and G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, 4th Edition, John Wiley and Sons, New York 1980.

D. Grdenić, Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb 1987.

A.F. Wells, Structural Inorganic Chemistry, 5th Edition, Clarendon Press, Oxford 1984.

3350 PRAKTIKUM IZ ANORGANSKE KEMIJE 0+4 0+4

3351 PRAKTIKUM IZ ANORGANSKE KEMIJE 0+4 0+0

Identifikacija i istraživanje svojstava prepariranih anorganskih i kompleksnih spojeva metodama kemijske analize, spektroskopije, magnetokemije, termičkim metodama i metodama rendgenske strukturne analize.

Praktikum iz anorganske kemije (umnoženo kao upute za internu upotrebu).

3361 KRISTALOKEMIJA 2+1 0+0

Osnovni principi strukture kristala i molekula. Glavni strukturni tipovi. Stereokemija anorganskih molekula. Osnovne metode određivanja strukture. Odnos strukture i svojstava.

U okviru seminara studenti obrađuju zadanu temu na temelju originalnih znanstvenih publikacija. O zadanoj temi referiraju usmeno i izrađuju odgovarajući pisani materijal.

L. Pauling, The Nature of the Chemical Bond, 3th Edition, Cornell University Press, Ithaca New York 1960.

D. Grdenić, Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb 1987.

A.F. Wells, Structural Inorganic Chemistry, 5th Edition, Clarendon Press, Oxford 1984.

3363 KEMIJA ČVRSTOG STANJA 0+0 2+1

Studij svojstava tvari u čvrstom stanju. Struktura, kemijska veza i svojstva čistih metala i legura. Kristalni defekti i nestehiometrija. Čvrste otopine. Magnetska, optička i električka svojstva odabranih čvrstih tvari. Poluvodiči. Keramika. Staklo. Osnovni preparativni postupci u kemiji čvrstog stanja; monokristali, filmovi, amorfni materijali.

U okviru seminara studenti obrađuju zadanu temu na temelju originalnih znanstvenih publikacija. O zadanoj temi referiraju usmeno i izrađuju odgovarajući pisani materijal.

A.R. West, Solid State Chemistry and its Applications, John Wiley and Sons, New York 1984.

3364 SINTEZA I REAKCIJSKI MEHANIZMI U KOORDINACIJSKOJ KEMIJI 0+0 2+1

Temeljni pojmovi stereokemije, vezivanja i simetrije molekula. Ligandi i  $\pi$  kompleksi. Pregled općih svojstava prijelaznih elemenata. Određivanje mehanizama i njihovog razvrstavanje. Supstitucijske reakcije. Supstitucija kod tetraedarskih, kvadratnih, pentakoordiniranih i heksakoordiniranih kompleksa. Stereokemijska promjena. Reakcije s prijenosom elektrona. Komplementarne i nekomplementarne reakcije. Reakcije oksidacijske adicije, redukcijske eliminacije i redoks supstitucije. Kompleksi prijelaznih metala u katalitičkim reakcijama.

M.L. Tobe, Inorganic Reaction Mechanisms, Nelson, London, 1972.

G. Wilkinson, R.D. Gillard and J. McCleverty (eds), Comprehensive Coordination Chemistry, Vol. 1, Pergamon Press, Oxford, 1987.

F.A. Cotton and G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, 5th Edition, J. Wiley & Sons, New York, 1988.

D.F. Shriver, P.W. Atkins and C.H. Langford, Inorganic Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 1992.

**3365 BIOANORGANSKA KEMIJA****0+0 2+1**

Značaj i osnovni principi bioanorganske kemije. Unos, transport i skladištenje metala i nemetala u organizmima. Biominalizacija. Biološka uloga esencijalnih metala. Struktura i funkcija važnijih metaloproteina. Alkalijski i zemnoalkalijski kationi kao elektroliti. Toksični metali. Anorganski radionuklidi u dijagnostici i terapiji. Kemoterapija spojevima neesencijalnih elemenata. Interaktivno upoznavanje sa strukturom biomolekula pomoću računala, CSDB i PDB baza podataka, Internet-a i WEB tehnologije.

W. Kaim, B. Schwederski, *Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life*, J. Wiley & Sons, Chichester (GB), 1994, ISBN 0-471-94369-x.

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 (GB), 1994, ISBN 0 19 856598 3  
L. Stryer, *Biochemistry*, 4th ed., W.H. Freeman & Co., New York, 1995., ISBN 0-7167-2009-4.

URL: <http://zoak.pmf.hr/~mladen/BAK/bioinorg.html>

**3366 STRUKTURA I SVOJSTVA POLIMERA****2+1 0+0**

Definicija polimera i kopolimera: stupanj polimerizacije, molekulska masa i raspodjela molekulskih masa. Temeljne strukture polimernog lanca (konfiguracija): izomerija sekvencija, stereoizomerija (izotaktički, sindiotaktički, ataktički), cis-trans izomerija, linearni, razgranati i umreženi lanci. Ovisnost strukture lanca, duljine lanaca i raspodjele lanaca o polimerizacijskom procesu. Struktura lanca u otopni. Morfologija polimera - raspored molekula u čvrstom stanju: nadmolekulske strukture, dvofazne strukture - kristalnost, orijentacija lanca. Amorfna faza. Utjecaj kemijske strukture, strukture lanca, molekulske mase, raspodjele molekulskih masa; amorfne i kristalaste faze, raspodjele faza, orijentacije i dinamike lanaca na svojstva polimera. Struktura i svojstva polimernih tekućih kristala. Analiza polimera: kemijske i instrumentne metode.

**3380 METODIKA NASTAVE 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 sistemi u nastavi kemije. Primjena računala u kemijskom obrazovanju. Eksperimentalna i metodička razrada odabranih tema iz programa kemije osnovne i srednje škole.

Izrada pripreme za izvođenje nastavnog sata. Prisustvovanje oglednim predavanjima mentora. Održavanje individualnih i javnih predavanja studenata i analiza održanih predavanja. Seminarski rad iz aktualnih tema iz područja metodike nastave kemije.

R. Halaši i M. Kesler, *Metodika nastave kemije i demonstracioni ogledi*, Naučna knjiga, Beograd 1976.

V. Mužić, *Kompjutor u nastavi*, Školska knjiga, Zagreb 1973.

*Journal of Chemical Education*, Division of Chemical Education of the American Chemical Society, New York (časopis).

*Education in Chemistry*, The Chemical Society, Burlington House, Piccadilly London W1E CWF, England (časopis).

*Praxis der Naturwissenschaften Chemie*, Aulis Verlag Eubner und Co KG, Kohn (časopis).

Srednjoškolski udžbenici i priručnici.

**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 demonstracionih i učeničkih pokusa.

R.Halaši i M.Kesler, Metodika nastave kemije i demonstracioni ogleđi, Naučna knjiga, Beograd 1976.

Laboratorijska uputstva za internu upotrebu.

**3389 POVIJEST KEMIJE****2+0 0+0**

Sažeti prikaz razvoja kemije od njenih početaka do moderne kemije. Nastala u starom vijeku na tehnološkom iskustvu s kemijskim pojavama, s oslonom na filozofiju antike i helenizma na početku nove ere, kemija je kao alkemija imala svoje dugo predznanstveno razdoblje i postala znanost na kraju 18. stoljeća. Kolegij otvara studentima povijesne poglede na temelje kemije koju su učili u toku studija i povezuju ih u cjelovitu sliku kemije kao jedinstvene znanosti.

F.Meyer i L.Ž.Olmer, Razvoj hemije, Narodna prosvjeta, Sarajevo 1955.

I.Asimov, Kratka istorija hemije, Naučna knjiga, Beograd 1968.

J.R.Partington, A Short History of Chemistry, 3rd Edition, MacMillan and Co. Ltd., London 1960.

**3394 MAGNETOKEMIJA****2+0 0+0**

Magnetska svojstva i klasifikacija tvari s posebnim osvrtom na komplekse prijelaznih metala. Metode mjerenja magnetske susceptibilnosti i interpretacija rezultata.

Skripta za internu upotrebu

D. Grdenić, Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb 1987.

R. L. Carlin, Magnetochemistry, Springer-Verlag, Berlin 1986.

F.E. Mabbs and D.J. Machin, Magnetism and Transition Metal Complexes, Chapman and Hall, London 1973.

**3395 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 područja na osnovi originalnih radova iz znanstvenih i revijalnih časopisa o čemu izvješćuju sami studenti.

I. Haiduc and J.J. Zuckerman, Basic Organometallic Chemistry, Walter de Gruyter, Berlin - New York 1985.

P. Powell, Principles of Organometallic Chemistry, 2th Ed. Chapman & Hall, London, 1988.

A. Yamamoto, Organotransition Metal Chemistry, John Wiley and Sons, New York 1986.

**3396 DIFRAKCIJSKE METODE ODREĐIVANJA KRISTALNIH STRUKTURA****2+0 0+0**

Upoznavanje mogućnosti određivanja kristalnih i molekulskih struktura tvari na osnovi difrakcije rendgenskih zraka i neutrona. Usporedba s rezultatima koji se mogu dobiti drugim nedestruktivnim metodama. Upoznavanje najvažnijih koraka u toku određivanja strukture. Osnovni pojmovi o simetriji, kristalnoj rešetki, difrakciji i intenzitetu difrakcijskih maksimuma. Problem faza i njegovo rješavanje. Metode utočnjavanja kristalnih struktura.

C. Giacovazzo, H.L. Monaco, D. Viterbo et al. Fundamentals of Crystallography, Int. Union of Crystallog. Oxford Univ. Press 1992.



C. Giacovazzo, Direct Methods in Crystallography, Academic Press, London, New York 1980.

E. R. Wölfel, Theorie und Praxis der Strukturanalyse, Friedr. Vieweg et Sohn, Braunschweig 1987.

Ivan Vicković: (1996), Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura (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 mape elektronske gustoće, do utočnjene kristalne strukture. Uporaba interaktivne molekulske grafike u rješavanju, te u analizi riješene strukture. Usporedba i komplementarnost biokemijskih i kristalografskih informacija. Pregled časopisa i baza podataka s riješenim kristalnim strukturama proteina.

Jan Drenth: (1994), Principles of Protein Crystallography.

Ivan Vicković: (1996), Difrakcijske metode određivanja kristalnih struktura (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.

### 3399 DIPLOMSKI RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE

Upoznavanje studenata s teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalni eksperimentalni rad na odabranoj temi. Sakupljanje i obrada potrebne literature, interpretacija dobivenih rezultata te pisanje diplomskog rada.

### 3401 ANALITIČKA KEMIJA I

3+2 0+0

### 3454 ANALITIČKA KEMIJA S PRAKTIKUMOM

2+3 2+3

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.

D.A. Skoog, D.M. West and F.J. Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, Vth ed., Saunders College Publishing, New York 1988.

L. Pataki and E. Zapp, Basic Analytical Chemistry, Akademiai Kiado, Budapest 1980.

I. Filipović i P. Sabioncello, Laboratorijski priručnik, Prva knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

### 3402 ANALITIČKA KEMIJA II

0+0 2+1

Istraživačke metode i postupci suvremene analitičke kemije. Kemijske tvari i kemijske reakcije. Analitički problemi, mjerni postupci. Analitički signal, detekcija. Osjetljivost i granice detekcije. Primjena računala i obrada podataka i informacija. Pregled načela i primjene suvremenih analitičkih metoda: termičke, separacijske, elektrokemijske,

radiokemijske, spektroskopske (optičke i magnetne). Elektromagnetsko zračenje i interakcija s atomima i molekulama. Masena spektrometrija. Kromatografske metode. Sprema mjernih instrumenata.

H. Naumer i W. Heller (ed.), *Untersuchungsmethoden in der Chemie, Einfuehrung in die moderne Analytik*, 2nd ed., Georg ThiemeVerlag, Stuttgart 1992.

D.A. Skoog, D.M. West i F.M. Holler, *Fundamentals of Analytical Chemistry*, 5th ed., Saunders, New York 1988.

L.Pataki and E.Zapp, *Basic Analytical Chemistry*, Akademiai Kiado, Budapest 1980.

### 3403 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE I

0+4 0+0

Upoznavanje s temeljima kvalitativne elementne analize. Analiza pojedinačnih iona u otopini primjenom karakterističnih reakcija te smjese iona primjenom sustavne skupinske analize. Određivanje sastava krutih uzoraka uz prethodno prevođenje u otopinu otapanjem ili razgrađivanjem. Razgrađivanje i kvalitativna elementna analiza organskih spojeva. Upoznavanje temeljnih operacija titrimetrijske analize. Priprema primarnih i sekundarnih standardnih 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 II

0+0 0+4

Izvođenje kvantitativne analize različitih uzoraka primjenom oksidoredukcijskih, taložnih i kompleksometrijskih titracija. Upoznavanje temeljnih operacija gravimetrijske analize. Izvođenje gravimetrijske analize različitih uzoraka. Titrimetrijska i gravimetrijska analiza smjese uz prethodnu separaciju ili kombinacijom različitih metoda određivanja. Upoznavanje s temeljnim postupcima i operacijama optičke spektroskopije (kvalitativna IR-analiza organskih i anorganskih 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 I i Analitička kemija II.

### 3405 INSTRUMENTNE ANALITIČKE METODE I

2+1 0+0

Klasifikacija instrumentnih metoda. Optičke i magnetne metode. Digitalizacija u analitičkim instrumentima. Elektromagnetski spektar. 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. Primjena osobnih računala i banke podataka.

D.A. Skoog, *Principles of Instrumental Analysis*, 3rd ed., Saunders, Philadelphia 1985.

D. Christian and J.A. O'Reilly, *Instrumental Analysis*, 2nd ed., Allyn and Bacon, Boston 1986.

G.W. Ewing, *Instrumental Methods of Chemical Analysis*, 5th ed., McGraw-Hill, New York 1985.

**3406 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE III****0+4 0+0**

Rješavanje složenih analitičkih problema, modelnih, prirodnih ili sintetskih uzoraka. Primjena ukupnosti znanja sprege klasičnih analitičkih i instrumentnih metoda i tehnika, UV/VIS- i IR-spektrofotometrija, spektrofotometrija, plamena fotometrija, plazma spektrometrija, NMR). 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 II****0+0 2+1**

Analiza organskog materijala s obzirom na elemente, funkcionalne skupine (fragmente molekula) i spojeve. Spektrometrija masa. Analiza kompleksnih uzoraka uz prethodno odjeljivanje pojedinačnih sastojaka. Kromatografske metode: načela, primjena, mogućnosti, ograničenja. Neposredno povezivanje kromatografskih i spektroskopskih tehnika (GC-MS, GC-IR, LC-MS, MS-MS, LC-ICP). Selektivna analiza pojedinačnih sastojaka u kompleksnim uzorcima bez prethodnog odjeljivanja. Enzimska analiza, selektivne elektrode, biosenzori, imunoanaliza. Problemi vezani uz poluciju, proizvodnju te kontrolu lijekova i hrane.

H.H. Willard, L.L. Merrit, J.A. Dean and F.A. Settle, *Instrumental Methods of Analysis*, 7th ed., Wadsworth Publishing Company, California 1988.

G.D. Christian and J.A. O'Reilly (ed.), *Instrumental Analysis*, 2nd ed., Allyn and Bacon, Boston 1986.

D.A.Skoog, *Principles of Instrumental Analysis*, 3rd ed., Saunders, Philadelphia 1985.

G.W.Ewing, *Instrumental Methods of Chemical Analysis*, 5th ed., McGraw-Hill, New York 1985.

H.U.Bergmeyer (ed.), *Methods of Enzymatic Analysis*, Academic Press, New York 1963.

M.Hesse, H.Meier, B.Zech, *Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie*, Georg Thieme Verlag, New York 1987.

**3408 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE IV****0+0 0+4**

Osposobljavanje studenata za rješavanje vrlo specifičnih analitičkih problema. Primjena različitih općenitih i specifičnih 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. Laboratorijska uputstva (interna skripta).

Literatura navedena za kolegije Instrumentne analitičke metode I i II.

Laboratorijski priručnici, zbirke spektroskopskih podataka, različite publikacije i dr.

**3409 RADIOMETRIJSKE METODE****2+1 0+0**

Osnovni zakon radioaktivnog raspada. Radioaktivne ravnoteže. Detekcija radioaktivnog zračenja. Proizvodnja, odvajanje i primjena radioaktivnih izotopa, primjena u kemiji, medicini, biologiji, industriji i dr. Radijacijsko-kemijski procesi. Zaštita od radioaktivnog zračenja.

I. Draganić, *Radioaktivni izotopi i zračenja*, I i II, Naučna knjiga, Beograd 1985.

G. Friedlander, J.W. Kennedy, *Nuclear and Radiochemistry*, John Wiley & Sons, Inc., New York 1981.

V. Paić, G. Paić, *Osnove radijacione dozimetrije i zaštite od zračenja*, Zagreb 1983.

R.D. Braun, Introduction to Instrumental Analysis, McGraw-Hill Inc., 2nd ed., New York, 1986.

G.D. Christian, J.E. O'Reilly, Instrumental Analysis, Allyn and Bacon Inc., Boston, 1986.

### 3412 DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE

Upoznavanje studenata s teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalni eksperimentalni rad na odabranoj temi. Sakupljanje i obrada potrebne literature, interpretacija dobivenih rezultata te pisanje diplomskog rada.

### 3413 IDENTIFIKACIJA KEMIJSKIH SPOJEVA SPEKTROSKOPSKIM

#### METODAMA

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. Masena spektrometrija - fragmentacija molekula i iona, identifikacija strukturnih fragmenata. Struktura molekula kombinacijom strukturnih fragmenata, odnosno funkcionalnih skupina. Spektar kao "otisak prsta" molekule. Korelacija spektara i strukture molekula.

R.M. Silverstein, G.C. Bassler and T.C. Morrill, Spectrometric Identification of Organic Compounds, 4th ed., John Wiley & Sons, New York 1981.

J.T. Clerc, E. Pretsch and 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 industriji, Zagreb 1982.

### 3420 ANALITIČKA KEMIJA

2+1 2+1

### 3451 ANALITIČKA KEMIJA

3+1 0+0

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 and F.J. Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, 5th ed., Saunders College Publishing, New York 1988.

L. Pataki and E. Zapp, Basic Analytical Chemistry, Akademiai Kiado, Budapest 1980.

I. Filipović i P. Sabioncello, Laboratorijski priručnik, Prva knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

D.A. Skoog, Principles of Instrumental Analysis, 3rd ed., Saunders, Philadelphia 1985.

### 3422 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE

0+4 0+4

### 3453 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE

0+0 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.

Praktikum iz analitičke kemije III (interna skripta).

Literatura navedena za odgovarajuće kolegije.

### 3455 FIZIČKO-KEMIJSKE ANALITIČKE METODE

0+0 2+3

Značenje instrumentnih i usporedba s klasičnim analitičkim metodama. Načela, osnovni pojmovi i podjela. Elektromagnetsko zračenja i interakcija s atomima i molekulama. Atomska spektroskopija: emisijska (AES) i apsorpcijska (AAS). Molekulska spektroskopija. Ultraljubičasta i vidljiva spektroskopija. Infracrvena spektroskopija. Ramanova spektroskopija. Moessbauerova spektroskopija.

D.A. Skoog, Principles of Instrumental Analysis, 3rd ed., Saunders, Philadelphia 1985.

G.D. Christian and J.A. O'Reilly, Instrumental Analysis, 2nd, Allyn and Bacon, Boston 1986.

J. Zussman, Physical Methods in Determinative Mineralogy, Academic Press, London 1977.

## GEOLOGIJA

- 5001 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE I PETROLOGIJE** 30 sati/god.  
Terensko upoznavanje normalne superpozicije naslaga, bora, rasjeda i transgresija, te minerala i stijena.
- 5002 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE** 30 sati/god.  
Rad s geološkim kompasom. Geološka karta i orijentacija u prostoru. Vođenje terenskog dnevnika. Prepoznavanje stijena. Analiza izdanka.
- 5003 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE** 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. Smimanje stupova.
- 5006 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE** 30 sati/god.  
Samostalno kartiranje geoloških elemenata. Konstrukcija manuskriptne karte.
- 5007 TERENSKA NASTAVA IZ PETROLOGIJE** 30 sati/god.  
Terenske vježbe vezane su za odgovarajuće eruptivne i metamorfne terene. Sastoj se u prepoznavanju raznih tipova eruptivnih i metamornih stijena.
- 5008 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE** 45 sati/god.  
Upoznavanje građe i tektonskih odnosa jedinica tipičnih za alpinski ciklus.
- 5009 TERENSKA NASTAVA IZ MINERALOGIJE** 30 sati/god.  
Na pogodnim izdancima studenti će se upoznati sa načinom pojavljivanja, uvjetima postanka i drugim svojstvima minerala u okviru različitih mineralnih asocijacija.
- 5010 GEOLOŠKI ILI GEOGRAFSKI SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD 0+2 0+2**  
Prikupljanje, obrada i prezentiranje gradiva skupljenog za diplomski rad uz primjenu geografskih ili geoloških metoda.
- 5011 TERENSKA NASTAVA IZ MINERALOGIJE I GEOLOGIJE** 45 sati/god.  
Terensko upoznavanje normalne superpozicije naslaga, bora, rasjeda i transgresija, te minerala i stijena.
- 5012 TERENSKA NASTAVA IZ STRATIGRAFSKE GEOLOGIJE** 60 sati/god.  
Studenti se na terenu upoznaju s tipičnim razvojem paleozoika, mezozoika i paleogena u Dinaridima i neogena u sjevernoj Hrvatskoj. Metodologija stratigrafskog rada na terenu (profiliranje, sakupljanje uzoraka stijena i fosila i dr.) Izvođenje stratigrafskih sinteza i rekonstrukcija na temelju terenskih podataka.
- 5013 TERENSKA NASTAVA IZ MAGMATSKIH I METAMORFNIH STIJENA** 30 sati/god.  
Na izabranim izdancima studenti će se upoznati sa eruptivnim i metamornim stijenama, njihovim sastavom, strukturom, načinom pojavljivanja i alteracijama.

**5014 TERENSKA NASTAVA IZ MINERALOGIJE** 30 sati/god.  
U toku terenskog rada studenti će upoznati svojstva minerala, mineralne asocijacije, uvjete postanka.

**5015 TERENSKA NASTAVA IZ PETROLOGIJE SEDIMENTNIH STIJENA** 30 sati/god.

Upoznavanje teksturnih karakteristika sedimenata: analiza stijena, sastava, veličine, oblika i pakiranja čestica, mjerenje veličine zrna, orijentacija zrna, mjerenje imbrikacije, vanjske i unutarnje teksture. Samostalni rad na snimanju detaljnog geološkog stupa. Interpretacija paleotransporta na osnovi tekstura.

**5016 TERENSKA NASTAVA IZ GEOFIZIČKIH ISTRAŽIVANJA I** 45 sati/god.

Individualna mjerenja na terenu: električnog profiliranja, sondiranja, vlastitog potencijala, radiometrije, geotermike, magnetometrije, elektromagnetike, plitke refrakcije. Demonstracija mjerenja inducirane polarizacije, karotažnih mjerenja u bušotinama, gravimetrije. Posjet ekipi za geofizička mjerenja u bušotinama i drugim jedinicama u radnim organizacijama koje izvode geofizička mjerenja.

**5017 TERENSKA NASTAVA IZ ZNANOSTI O RUDIŠTIMA** 15 sati/god.  
Studenti se upoznavaju sa nekoliko značajnijih rudnih ležišta i aktivnih rudnika.

**5018 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE KAUSTOBIOLITA** 15 sati/god.  
Obilazak jednog ugljenokopa i naftoplinonosnog ležišta.

**5019 TERENSKA NASTAVA IZ INŽENJERSKE GEOLOGIJE  
HIDROGEOLOGIJE** 15 sati/god.  
Obilazak hidrogeoloških pojava i objekata u okolici Zagreba.

**5020 TERENSKA NASTAVA IZ STRUKTURNE GEOMORFOLOGIJE  
GEOLOGIJE KVARTARA** 15 sati/god.  
Obilazak terena s pogodnim razvojem kvartarnih naslaga. Terensko geomorfološko kartiranje.

**5021 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOŠKOG KARTIRANJA** 60 sati/god.  
Samostalno kartiranje geoloških elemenata (profiliranje, pronalaženje i praćenje geoloških granica normalnih, transgresivnih, rasjednih i navlačnih), uzimanje uzoraka za različite analize. Konstrukcija manuskriptne karte.

**5022 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE HRVATSKE I SUSJEDNIH  
PODRUČJA** 60 sati/god.  
Nastava uključuje: profil Karlovac - more; Istra i/ili Hrvatsko primorje, Dalmacija, otoci, sjeverna Hrvatska (Hrvatsko Zagorje i/ili slavonske planine).

**5023 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE ZAŠTITE OKOLIŠA I IZRADE  
NAMJENSKIH KARATA** 30 sati/god.  
Terenska nastava obuhvaća izradu manjeg samostalnog zadatka s težištem na namjenskom kartiranju stijenskog tijela.

**5024 TERENSKA VJEŽBE IZ TALOŽNIH BAZENA** 30 sati/god.  
Analiza faciesa. Diskontinuitetne plohe. Vertikalna tendencija. Ciklusi. Progradacija. Taložni sustav. Parasekvencija. Stratigrfske jedinice. Kartiranje bazena.

- 5025 TERENSKA NASTAVA IZ PALEONTOLOGIJE 60 sati/god.  
 Studenti uče obradu izdanaka - načine sakupljanja fosila, obilježavanje i pohranjivanje.  
 Snimanje detaljnjih stupova, crtanje skica i profila.
- 5026 TERENSKA NASTAVA IZ MINERALOGIJE I PETROLOGIJE 60 sati/god.  
 Upoznavanje minerala na odabranim lokalitetima. Analiza načina pojavljivanja.  
 Interpretacija postanka.
- 5033 TERENSKE VJEŽBE IZ IZRADE BUŠOTINA 0+0, 5  
 5101 OPĆA GEOLOGIJA 2+1 2+1  
 Postanak i opća konstitucija Zemlje. Osnovne tektonske jedinice litosfere.  
 Vanjska dinamika Zemlje (insolacija, tekućice, mora, led, atmosfera). Unutrašnja  
 dinamika (vulkanizam, potresi, metamorfoze). Geološki kompas. Grafički zadaci iz  
 tektonike. Upoznavanje geoloških karata, stupova i profila.  
 Herak M.: Geologija, V. izd. Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- 5102 OSNOVE OPĆE GEOLOGIJE 1+1 1+1  
 Postanak i konstitucija Zemlje. Primarni položaj stijena u litosferi. Osnovne tektonske  
 jedinice litosfere. Dinamika Zemlje. Osnove za vremenske podjele geološke prošlosti.  
 Fosili, facijesi. Geološki kompas. Grafički zadaci iz tektonike. Upoznavanje geoloških  
 karata, stupova i profila.  
 Herak M.: Geologija, V. izd. Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- 5103 GEOLOGIJA 2+2 2+2  
 Teorija o evoluciji Zemlje. Dijastrofizizam, bore, rasjedi, navlake, uzroci dinamike Zemlje.  
 Osnove za vremenske podjele geološke prošlosti. Fosili, facijesi. Geološke karte,  
 stupovi i profili. Inženjerska geologija i hidrogeologija. Minerali i stijene. Geološki kompas.  
 Grafički zadaci iz tektonike. Geološke karte. Redoslijed geoloških zbivanja  
 Herak. M.: Geologija, V. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- 5105 GEOLOGIJA S PALEONTOLOGIJOM 2+0 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, V. izd. Školska knjiga, Zagreb, 1990.  
 Raup, D. M. & Stanley, S. M.: Principle of Paleontology, W.H. Freeman & Comp., San  
 Francisco, 1978.  
 Allison, P.A. & Briggs, D.E.G.: Taphonomy. Releasing the data locked in fossil record.  
 Bristol, 1991.  
 Bignot, G.: Elements of Micropaleontology. Graham & Freeman, London 1985.
- 5106 PRAKTIKUM IZ GEOLOGIJE S PALEONTOLOGIJOM 0+1 0+0  
 Upoznavanje osnovnih vrsta stijena. Tektonski elementi građe litosfere. Načini  
 fosilizacije; inhofosili i pseudofosili. Prepoznavanje najznačajnijih fosilnih organizama.
- 5107 OPĆA GEOLOGIJA 2+2 2+1  
 Postanak i opća konstitucija Zemlje. Osnovne tektonske jedinice litosfere. Vanjska  
 dinamika zemlje (insolacija, tekućice, mora, led, atmosfera). Unutrašnja dinamika  
 (vulkanizam, potresi, metamorfoze). Geološki kompas. Grafički zadaci iz tektonike.  
 Upoznavanje geoloških karata, stupova i profila.  
 Herak, M.: Geologija, V. izd. Školska knjiga, Zagreb, 1990.



**5108 OPĆA PALEONTOLOGIJA**

0+0 1+1

Pojam i historijat. Fosili, fosilizacija, ihnofosili i pseudofosili. Biostratonomija i fosilne zajednice. Zakoni i teorije filogenetskog razvoja. Biološka sistematika (taksonomija) i nomenklatura. Pojam vrste u paleontologiji.

Kochansky-Devide, V.: Paleozoologija, Školska knjiga, Zagreb, 1964.

Herak, M.: Paleobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1963.

Raup, D.M. & Stanley, S.M.: Principles of Paleontology. 2. izd. Freeman, San Francisco, 1978.

Ziegler, B.: Einführung in die Palaobiologie, Teil 1. Allgemeine Palaontologie. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1972.

**5109 OSNOVE STRATIGRAFSKE GEOLOGIJE**

2+1 2+1

Osnovni principi i metode u stratigrafskoj geologiji; fosili i njihov značaj u stratigrafiji; stratigrafska klasifikacija; kronološki prikaz razvitka Zemlje od početne faze njenog formiranja do danas. Provodno, litogenetsko i facijelno značenje fosila; analiza tipičnih tvorevina iz pojedinih razdoblja geološke povijesti Hrvatske i susjednih područja; analiza grafičkih prikaza geološke građe.

Herak, M.: Geologija. 5. izdanje. Školska knjiga, Zagreb 1990.

Stanley, S.M.: Earth and Life Through Time. Freeman, New York, 1986.

Brinkmanns Abriss der Geologie, II. Band, Historische Geologie 12./13. Auflage. Enke Verlag, Stuttgart, 1986.

**5111 SISTEMATSKA PALEONTOLOGIJA**

1+1 1+1

Invertebratni fosili: upoznavanje građe, načina života i stratigrafskog raspona pojedinih skupina. Taksonomski pregled po skupinama.

Kochansky-Devide, V.: Paleozoologija. Školska knjiga, Zagreb, 1964.

Lehmann, U. & Hillmer, G.: Wirbellose Tiere der Vorzeit. 2. izd., Enke Verlag, Stuttgart, 1988.

Boardman, R.S. et al.: Fossil Invertebrates. Blackwell Scientific Publ., Palo Alto, 1987.

Ziegler, B.: Einführung in die Palaobiologie. Teil 2. Spezielle Palaontologie. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1983.

Paleontologija vertebrata, osobit osvrt na porijeklo čovjeka. Značaj i uloga vertebrata u evoluciji i biostratigrafiji. Osnove paleobotanike. Osvrt na značajna paleontološka nalazišta fosilnih vertebrata i fosilnog bilja u nas.

Chaline, J.: Paleontology of Vertebrates. Springer-Verlag, Berlin, 1990.

Kuhn-Schnyder, E. & Rieber, H.: Paläozoologie. Morphologie und Systematik der ausgestorbenen Tiere. Thieme Verlag, Stuttgart, 1984.

Herak, M.: Paleobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1963.

Stewart, W.N.: Paleobotany and the evolution of plants. Cambridge University Press, Cambridge, 1983.

**5113 PALEONTOLOŠKI PRAKTIKUM**

0+0 0+2

Laboratorijske metode paleontoloških istraživanja. Primjena kvantitativnih metoda u svrhu definiranja fosilnih vrsta i zajednica. Sažeta taksonomija glavnih skupina fosilnih mikroorganizama.

Kochansky-Devide, V.: Paleozoologija. Školska knjiga, Zagreb, 1964.

Bignot, G.: Elements of Micropaleontology. Graham & Troman, London, 1985.

Haq, B.U. & Boersma, A.: Introduction to Marine Micropaleontology, Elsevier, New York, 1978.

- 5114 GEOLOGIJA MORA** 2+1 0+0  
 Odnos prema fizičkoj, kemijskoj i biološkoj oceanografiji, te prema geologiji. Morfologija i geneza oceana, morskog dna i obala. Organizmi i morsko dno. Paleoceanografija. Mediteran, Jadran i jadransko podmorje.  
 Seibold, E. & Berger, W.H.: *The Sea Floor. An introduction to Marine Geology.* Springer Verlag, Berlin, 1982, 1996.  
 Kennett, J.: *Marine Geology.* Prentice Hall, Engelwood Cliffs, New Jersey, 1982.  
 Seibold, E.: *Der Meeresboden.* Springer-Verlag, Berlin, 1974.  
 Open University. *Oceanography Course Team: Oceanography Series, 6* volumena. Pergamon press, Oxford 1991.
- 5115 GEOLOGIJA I HIDROGEOLOGIJA KRŠA** 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** 0+0 2+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** 0+0 2+0  
 Značenje paleontologije za dokazivanje evolucije. Specijacija, paleobiogeografija i paleoekologija. Filetski gradualizam. Interpretacije punktualizma. Zakonitosti evolucije na temelju paleontoloških dokumenata.  
 Dobzhansky, T., Ayala, F.J., Stebbins, G.L. i Valentine, J.W.: *Evolution.* Freeman, San Francisco, 1977.  
 Mayr, E.: *Animal Species and Evolution.* Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, 1963.  
 Stanley, S.M.: *Macroevolution; Pattern and Process.* Freeman, San Francisco, 1979.
- 5118 GEOLOŠKI SEMINAR (III godina)** 0+1 0+1  
 Analiza jednog do dva znanstvena rada na stranom jeziku (pretežno engleskom). Proširivanje znanja o zadanoj problematici uz raspravu s nastavnikom. Sastavljanje pismene radnje. Predavanje uz raspravu.
- 5119 EVOLUCIJA GEOTEKTONSKIH JEDINICA** 2+0 1+0  
 Kolegij je temeljen na suvremenim idejama o genetskim procesima i deskripciji (u smislu "što je gdje"), čime je izbjegnuto gomilanje sličnih i srodnih stratigrafskih činjenica. Regije su odabrane prema reprezentativnosti tipa tektonskog pojasa nastalog tijekom određenog razdoblja u povijesti Zemlje.  
 Briggs, J.C.: *Biogeography and plate tectonics.* Elsevier. Amsterdam, 1987.  
 Herak, M.: *Geologija, V. izdanje.* Školska knjiga, Zagreb, 1990.  
 Cotillon, P.: *Stratigraphy,* Springer-Verlag, 1988.  
 Windley, B.F.: *The evolving continents,* John Wiley & Sons, New York, 1977.

**5120 PRIMIJENJENA GEOLOGIJA**

2+0 1+0

Geološki sadržaji kao osnova za primjenu u privredi. Ugljen, nafta, hidrogeologija, inženjerska geologija.

Kranjec, V.: Geologija nafte. Rud.geol.naftni fakultet, Zagreb, 1960.

Kranjec, V.: Geologija ugljena. Rud.geol.naftni fakultet, Zagreb, 1962.

Takšić, A.: Geologija za građevinare. Građevinski fakultet, Zagreb, 1981.

**5121 GEOLOŠKE OSNOVE ZAŠTITE OKOLIŠA**

1+0 0+0

Uloga geologije u zaštiti okoliša. Geološke opasnosti. Upravljanje vodama. Odlagališta otpada. Zagađivanje i eutrofikacija Jadrana. Važnost geologije u prostornom planiranju. Održivi razvoj.

Tank, R.W. Focus on environmental geology. 474 p. Oxford Univ. Press, London, 1973.

Milnes, A.G.: Geology and Radwaste. XV + 328. Academic Press, London 1985.

Mayer, D.: Kvaliteta i zaštita podzemnih voda. IV + 146 Hrvatsko društvo za zaštitu voda i mora, Zagreb, 1993.

**5122 GEOLOGIJA**

3+2 2+2

Svrha kolegija je da studentima pruži osnovna znanja iz svih glavnih područja geologije kao cjeline (u najširem smislu), kako bi u daljnjem toku studija mogli uspješno pratiti kolegije iz specijalističkih geoloških disciplina. U tu svrhu materija se obrađuje po slijedećim glavnim tematskim cjelinama:

1. Planet Zemlja: razvitak Sunčeva sustava; razvitak i građa Zemlje; geološki ciklus; predmet bavljenja geologije i program kolegija i studija; odnos geologije prema osnovnim prirodniim znanostima;

2. Minerali i stijene kao temeljno gradivo litosfere;

3. Procesi na površini Zemlje: trošenje; postanak tala; prijenos i taloženje; od taloga do čvrste stijene; prirodni ciklus vode; podzemna voda; tekućice (proces, reljef, talozi); pustinje; led i oledbe; jezera; obale i plitka mora; duboka mora (reljef, procesi, talozi);

4. Procesi unutrašnjosti Zemlje: toplina Zemlje; postanak magmatskih stijena; vulkanizam; plutonizam i metamorfizam; potresi i unutrašnjost Zemlje; Zemljin magnetizam i gravitacija; kontinenti; oceani; dinamika i deformacije Zemljine kore; tektonika ploča i njezino eksplikacijsko značenje;

5. Počeci života na Zemlji i najraniji fosili; opći razvitak organizama (načini evolutivnih promjena); geološko vrijeme (trajanje, redoslijed događanja, geološka vremenska ljestvica); okoliši Zemljine prošlosti; pregled glavnih stadija Zemljine povijesti (pretkambrij-kenozoik);

6. Prikaz geološke građe terena: geološka karta, geološki profil, geološki stup;

7. Geologija u gospodarstvu (energetske sirovine, rudače, nemetali, drago kamenje, voda); iscrpivost prirodnih (geoloških) zaliha; geologija u graditeljstvu i zaštiti okoliša, čuvanje Zemljinog geološkog nasljeđa.

Tarbuk, E.J. & Lutgens, F.K.: Earth Science. 5th ed. Merrill Publ. Company, Columbus, 1988.

Bush, R.M. & Tasa, D.: Laboratory Manual in Physical Geology. 3rd ed. Macmillan Publ. Company, New York, 1993.

Plummer, Ch.C. & McGeary, D.: Physical Geology, 5th ed. WC Brown Publishers, 1991.

Herak, M.: Geologija, 5. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1990.

**5123 SAMOSTALNO ISTRAŽIVANJE****0+3 0+4**

Individualni rad na terenu ili/ u laboratoriju. Izrada izvještaja na 4-6 stranica. Student stječe iskustva u pristupu istraživačkom zadatku, u kakvoći promatranja (analize), u baratanju vlastitim analitičkim podacima, u upotrebi podataka iz znanstvenih djela jednog užeg stručnog područja, upoznaje to stručno područje, upoznaje neke tehnike analize, vježba se u kritičkom prikazu rezultata i u raspravi o vlastitim rezultatima. Znanstveni radovi i priručnici prema temi zadatka.

**5124 STRATIGRAFSKA GEOLOGIJA 3+2 3+2**

Ciljevi i zadaci stratigrafske geologije. Relativna starost stijena. Superpozicija naslaga. Litoška obilježja naslaga. Provodni fosili. Apsolutna starost stijena. Obilježja i vrste facijesa. Stratigrafska sinteza. Stratigrafske klasifikacije i kategorije. Prekambrij (arhaik i algonkij). Teorije o postanju Zemlje. Razrada klasičnih prekambrijskih područja u svijetu (Baltički štiti, Kanadski štiti i dr.). Paleozoik (Kambrij, ordovicij, silur, devon, karbon i perm) i mezozoik (trijas, jura i kreda). Opća obilježja era. Promjene u biljnom i životinjskom svijetu, pregled paleogeografskih odnosa, prilika, tektonskih i drugih zbivanja u pojedinim periodima. Kenozoik (tercijar i kvartar). Tercijar. Promjene u biljnom i životinjskom svijetu. Pregled geoloških zbivanja u paleogenu. Paleogen Hrvatske. Pregled geoloških zbivanja u neogenu. Razvoj Paratethysa. Neogen Hrvatske. Kvartar. Život u kvartaru. Stratigrafska podjela. Pregled geoloških zbivanja. Kvartar Hrvatske. Stanley, S.: *Earth and Life through Time*. 2. izd. Freeman, New York, 1989. Wicander, R. & Monroe, J.S.: *Historical Geology*. West Publishing Company, 1989. Cooper, J.D., Miller, R.H. & Patterson, J.: *A Trip through Time*. Merill Publishing Company, 1990. Brinkmanns *Abriss der Geologie*, Band II: *Historische Geologie*, 12./13. izd., Enke Verlag, Stuttgart, 1986. Herak, M.: *Geologija*. 5. izd., Zagreb, 1990.

**5125 MIKROSKOPSKA ISTRAŽIVANJA FOSILA****0+0 1+2**

Skeletna građa mikrofosila i makrofosila. Promjene ljuštura nakon pohranjivanja u sediment i mikrostrukture skeletnih ostataka. Pregled značajnijih skupina organizama i njihovi skeleti u preparatima. Značenje mikroskopskih istraživanja u primjeni paleontologije. Prepoznavanje najvažnijih oblika mikrofosila i dijelova makrofosila pomoću stereoskopske lupe i mikroskopa. Analiza mikrofacijesa. Determinacija najznačajnijih vrsta mikrofosila i makrofosila. Haq, B.U. & Boersma, A. (1978): *Introduction to Marine Micropaleontology*. Elsevier, New York. Herak, M. (1963): *Paleobotanika*. Školska knjiga. Zagreb. Kochansky-Devide, V. (1963): *Paleozoologija*. Školska knjiga. Zagreb. Horowitz, A.S. & Pooter, P.E. (1971): *Introductory Petrography of Fossils*. Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York.

**5126 GEOLOŠKO KARTIRANJE****2+4 2+4**

Sadržaj geoloških karata. Vrste geoloških karata. Topografska podloga. Orijentacija i legenda topografskih karata. Karakter i položaj graničnih ploha. Geološka granica i izohipse. Prepoznavanje geoloških struktura u kartama. Legenda i stup geoloških karata. Izrada profila i blok dijagrama. Interpretacija geoloških zbivanja na osnovi geološke karte. Geološka karta Hrvatske. Organizacija terenskih geoloških istraživanja. Opažanje i prikupljanje podataka, evidentiranje i izrada manuskriptne karte. Dnevnik i točke

opažanja, upotreba bušotina, rudarskih i građevinskih radova pri izradi karata. Geološki izvještaj i elaborat, sadržaj i način izrade. Fotogeologija u izradi geološke karte. Tehnika korištenja fotoključ. Prepoznavanje geoloških elemenata u fotografijama.

Bahun, S.: Geološko kartiranje. Školska knjiga, Zagreb, 1993.

Dimitrijević, M.: Geološko kartiranje. ICS, Beograd, 1978.

Barnes, J.W.: Basic Geological Mapping. Open Univ. Press & Halsted 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.

#### 5127 MIKROPALAEONTOLOGIJA

1+3 0+0

Pojam, historijat i zadaci mikropaleontologije. Tumačenje taksonomije, filogenije i paleontologije glavnih skupina mikro fosila na osnovi prirodnih zakonitosti. Metode obrade mikrofosila. Sistematika (najznačajnije familije, rodovi i vrste): Foranimifera, Radiolarija, Tintinida, Conodonta, Ostracoda, Oligosteginida i još neki mikrofosili iz tzv. grupe nesigurnog sistematskog položaja (incertaesedis), vapnenačke i druge alge te ostaci mikroorganizama. Biostratigrafsko značenje mikrofosila. Primjena mikropaleontologije u istraživanju nafte.

Haq, B.U. & Boersma, A.: Introduction to Marine Micropaleontology. Elsevier, VI+376, New York, 1978.

Bignot, G.: Elements of Micropalaeontology. Graham & Trotman Lim. XI+273, London, 1985.

Wray, J.L.: Calcareous algae. Elsevier Scientific Pub. Comp., IX+185, Amsterdam, 1977.

Kochansky-Devide, V.: Paleozoologija. Školska knjiga, XI+452, Zagreb, 1964.

#### 5128 TALOŽNI BAZENI

2+1 1+1

Taložni sustavi i modeli. Kontinentalni, obalni plitkomorski i oceanski sustavi. Unutarnji i vanjski faktori dinamike. Progradacija, agradacija, transgresija, regresija. Genetičke jedinice. Stratigrafska korelacija. Sekvencijska stratigrafija. Razvitak bazena vezanih za rift, kontinentalni rub, subdukciju, koliziju, te uzdužno kretanje. Analiza bazena u istraživanju prirodnih sirovina.

Einsele, G. (1992): Sedimentary Basins. Springer, Berlin. Miall, A.D. (1990):

Principles of Sedimentary Basin Analysis. 2. izdanje. Springer, New York. Walker, R.G. & James, N.P. (Ur.)(1992):

Facies Models: Response to Sea Level Change. Geological Association of Canada, St. John's.

#### 5129 GEOLOGIJA HRVATSKE I SUSJEDNIH PODRUČJA

1+0 2+1

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. Vanjski Dinaridi, Unutrašnji Dinaridi i Panonske strukture: prikaz osnovnih stratigrafskih i tektonskih elemenata uz rekonstrukciju paleogeografskih odnosa i geotektonskih zbivanja u pojedinim razdobljima geološke prošlosti. Geneza današnjih strukturnih odnosa.

Herak, M. (1990): Geologija, 5. izd., Školska knjiga, Zagreb.

Odabrani članci iz geoloških časopisa i zbornika (domaćih i inozemnih).

**5130 GEOLOGIJA ZAŠTITE OKOLIŠA I IZRADA NAMJENSKIH KARATA 1+0 2+2**  
Kartiranje stijenskih tijela (litostratigrafskih jedinica) sa stajališta resursnog potencijala ili njihove hidrodinamičke funkcije u podzemlju (vodonosnici, zaštitne stijene).

Bahun, S. (1993): Geološko kartiranje. Školska knjiga, Zagreb.

**5131 GEOLOGIJA KRŠA**

0+0 2+0

Uvod. Povijest proučavanja krša. Pristup proučavanju krša (speleološki, deskriptivni, genetski). Tektonogenetska klasifikacija krša (orogenski, epiorogenski), Vode u kršu, Raspored krša u svijetu, Krš Dinarida (litostratigrafija, tektonika, vrijeme okršavanja, jadranski pojas, visokokrški pojas, unutrašnji pojas). Morfološka evolucija krša (početak i mogućnosti okršavanja, dubina okršavanja). Postanak krških oblika (ponikve, polja, zaravni). Postanak krških izvora. Površinski tokovi i okršavanje.

Herak, M. & Stringfield, V.T. (Eds.)(1972):

Karst. Important Karst Regions of the Northern Hemisphere. Elsevier, Amsterdam. Ford, D. & Williams, B. (1989):

Karst Geomorphology and Hidrology. Chapman & Hall. London.

**5132 ODABRANA POGHLAVLJA IZ STRATIGRAFSKE GEOLOGIJE**

0+0 2+1

Načela stratigrafskih klasifikacija i nomenklatura. Važnost i postupci korelacije u stratigrafiji. Nova dostignuća u stratigrafiji: događajna stratigrafija, sekvencijska stratigrafija, magnetostratigrafija itd. Važnost stratigrafije u primijenjenoj geologiji. Vježbe obuhvaćaju rješavanje različitih zadataka iz korelacije i litostratigrafije.

Boggs, S. Jr. (1987): Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Merrill Publ. Comp. Odabrani članci iz geološke periodike.

**5133 UVOD U ZNANSTVENI RAD**

1+1 0+0

Posvudašnje korištenje znanosti, te znanstveno istraživanje kao način stjecanja znanja za znanost i primjenu čine potrebnim poučavanje o osnovnim značajkama znanosti.

Schumm, S.A., 1991, To interpret the Earth. Ten ways to be wrong. ix+133. Cambridge University Press.

Silobričić, V., 1994, Kako sastaviti i objaviti znanstveno djelo. 3. izdanje, Medicinska naklada, Zagreb.

**5134 SEMINAR IZ GEOLOGIJE**

0+2 0+3

Na temelju novijih važnijih radova, poglavito iz inozemne literature, studenti prikazuju novija znanstvena istraživanja na području geologije. Nakon diskusije o pristupu, interpretaciji, analitici, značenju prikazane tematike i dr., studenti predaju izrađen pismeni referat. Može biti vezan uz tematiku diplomskog rada.

Izbor važnijih članaka iz uglednih geoloških publikacija (časopisa, zbornika).

**5135 METODE PALEONTOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA**

1+1 2+3

Primjene specijalističkih paleontoloških metoda u biostratigrafskim istraživanjima. Metoda provodnih oblika. Metoda karakterističnih zajednica. Evoluciona metoda. Paleoeološke metode. Mikropaleontološke metode. Primjena matematičke statistike u paleontološkim i biostratigrafskim istraživanjima.

Kummel, B. & Raup, D. (1965): Handbook of Paleontological Techniques. W.H. Freeman and Company, XIII+852, San Francisco.

Feldmann, R.M., Chapman, R.E. & Hannibal, J.T. (1989): Paleotechniques. The Paleontological Society Special Publication 4, IV+358, Knoxville.

**5136 PALEOBOTANIKA**

2+1 0+0

Problemi paleobotanike. Načini fosilizacije biljaka sa i bez mineralnog skeleta. Metode rada. Palinologija. Biljke kao tvorci sedimenta. Veza paleobotanike sa ostalim prirodnim znanostima. Sistematika (od bakterija do kritosjemenjača). Kronološki slijed razvoja biljnog svijeta.

Gothan, E. & Weyland, H. (1964): Lehrbuch der Palaeobotanik. Akademie Verlag, Berlin.

Herak, M. (1963): Paleobotanika. Školska knjiga. Zagreb.

Wrey, J. (1977): Calcareous Algae. Elsevier, Amsterdam - Oxford - New York.

**5137 SEMINAR IZ PALEONTOLOGIJE**

0+2 0+3

Svaki student dobiva na početku zimskog i ljetnog semestra određenu temu iz paleontoloških domaćih ili stranih znanstvenih časopisa. Uz konzultacije s voditeljem student izrađuje pismeni sastav o zadanoj temi, usmeno izlaže proučenu temu pred auditorijem svojih kolega i nastavnika, iza koje slijedi diskusija. Eksplicacija seminara održava se na kraju svakog semestra. Izabrani znanstveni radovi iz stranih i domaćih časopisa.

**5138 ISTRAŽIVANJE FACIJESA**

2+1 0+0

Okoliš, facijes, taložni sustav. Aluvij, pustinje, glacijalni talozi, delte, linearne klastične obale, obalni i plitkomorski karbonati, grebeni, šelf, pelagiti, dubokovodni klastiti. Tipična sekvencija, dijakroničnost, cikličnost. Progradacija, agradacija, transgresija, regresija. Primjena.

Chamley, H. (1990): Sedimentology. Springer - Verlag, Berlin.

**5139 MARINSKA GEOLOGIJA**

2+1

Povijest istraživanja mora, oceana i morskog dna. Metode istraživanja. Odnos prema fizičkoj, kemijskoj i biološkoj oceanografiji. Vertikalno i horizontalno zoniranje Zemlje. Oblici morskog dna i obala (kontinentalni prag, slaz, podmorski kanjoni, oceansko dno, hrptovi i brazde). Porijeklo i sastav morskih sedimentata, litogeni sastojci, hidrojeni i biogeni sastojci. Morsko dno i kretanje vode. Djelovanje valova, struja (površinske, dubokomske, suspenzijske). Morski sedimenti i brzina sedimentacije. Morska razina i morsko dno (transgresija i regresija). Organizmi i morsko dno. Uvjeti okoliša, bentos, podloga (tipovi dna, tragovi životne zajednice, geološka uloga u ranijim razdobljima). Morsko dno i klima. Plankton i bentos kao klimatski pokazatelj. Geološki pokazatelji klime. Mineralne sirovine. Uloga geologije pri podmorskim gradnjama i u zaštiti okoliša. Postanak oceana i mora, razmicanje oceanskog dna, tektonika ploča, vrste rubova ploča (konvergentni, divergentni, smični, lomne zone). Jadran i jadransko podmorje.

Seibold, E. & Berger, W.H.: The Sea Floor. An introduction to Marine Geology. Springer Verlag, Berlin, 1982, 1996.

Kennett, J. (1982): Marine Geology. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

King, C.A.M. (1974): Introduction to Marine Geology and Geomorphology. Edvard Arnold Ltd., London.

**5140 PALEOEKOLOGIJA**

2+1

Odnosi organizama i okoliša u fosilnim ekosistemima. Lateralne i vertikalne izmjene zajednica. Životne zajednice kroz geološku povijest. Seminar: Student, uz konsultacije s nastavnikom samostalno obrađuje po jedan znanstveni rad iz područja paleoekologije na stranom jeziku, te pred ostalim sudionicima seminara prikazuje kratki sadržaj rada.

**5141 SEMINAR IZ TALOŽNIH BAZENA**

0+0 0+1

Studenti prikazuju važnija i novija znanstvena istraživanja na polju taložnih sustava i izgradnje taložnog bazena. Diskusija o pristupima interpretaciji, o analitici, te o značenju prikazane tematike. Proširenje znanja o raznim temama analize bazena. Može biti uvod u diplomski rad.

Izbor važnijih članaka iz uglednih časopisa.

**5201 MINERALOGIJA**

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.

Hurlbut, C.S. & Klein, C.: *Manual of Mineralogy*, John Wiley & Sons, New York, 1977.

Tučan, F.: *Opća mineralogija*, Sveučilište u Zagrebu, Školska knjiga, Zagreb, 1951.

Whittaker, E.J.W.: *Crystallography*, Pergamon Press, Oxford, 1981.

**5205 PETROLOGIJA S MINERALOGIJOM**

1+1 1+1

**5206 OSNOVE PETROLOGIJE I MINERALOGIJE**

1+1 0+0

Značajke i postanak petrogenih i rudnih minerala. Procesi postanka magmatskih, sedimentnih i metamorfnih stijena na temelju strukturnih, teksturnih i kompozicijskih značajki. Procesi u unutrašnjosti i na površini Zemlje. Ekonomsko značenje minerala i stijena. Osnovni petrogeni i rudni minerali. Strukture i sastav magmatskih, sedimentnih i metamorfnih stijena. Teksture sedimentnih stijena.

Tajder, M. i Herak, M.: *Petrologija i geologija*, Školska knjiga, Zagreb, 1972.

**5207 OPĆA MINERALOGIJA**

2+1 2+1

Osnovne kristalografske zakonitosti, izvedene prema harmonijskim svojstvima oblika kristala i simetriji atomskog rasporeda u njima. Pregled osobina kristala koje su uvjetovane simetrijom njihove građe.

Hurlbut, C.S. & Klein, C.: *Manual of Mineralogy*, John Wiley & Sons, New York, 1977.

Tučan, F.: *Opća mineralogija*, Sveučilište u Zagrebu, Školska knjiga, Zagreb, 1951.

Whittaker, E.J.W.: *Crystallography*, Pergamon Press, Oxford, 1981.

**5208 SISTEMATSKA MINERALOGIJA**

2+1 2+1

Na osnovi sastava prezentirat će se kemijska podjela minerala u devet velikih razreda: samorodni elementi; sulfidi i sulfosoli; halogenidi; oksidi i hidroksidi; nitrati; karbonati i borati; sulfati, volframati, molibdati; fosfati, arsenati, vanadati; silikati; organski spojevi. P. Ramdohr & H. Strunz: *Klockmanns Lehrbuch der mineralogie*. F. Enke Verl., Stuttgart 1978.

H.J. Rosler: *Lehrbuch der Mineralogie*. VEB Verl., Leipzig 1980.

F. Tučan: *Specijalna mineralogija*. Školska knjiga, Zagreb, 1957.

**5209 SEDIMENTOLOGIJA**

2+1 2+1

Uvod. Trošenje. Postanak tla. Prorijeklo, uvjeti postanka i vrste sastojaka sedimenta. Terigeni klastični sastojci. Karbonatni sastojci. Silicijski talozi, fosfati, evaporiti, boksiti, organska tvar. Svojstva čestica. Organizacija čestica. Struktura sedimanata. Prijenos i taloženje. Taložne teksture. Postsedimentacijske teksture. Biogene taložne teksture. Ilnofosili. Dijagenetski procesi. Principi klasifikacije sedimentata.. Erozijski ravnotežni i taložni okoliši. Facijes, taložni sustav i taložni bazen. Utjecaj i kombiniranje osnovnih uvjeta: taložni procesi, prinos sedimenta, klima, tektonska dinamika, gibanje morske



razine, biološka 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 taložnih jedinica..

Chamley, H. (1990) Sedimentology, X+285, Springer. Berlin..

Tucker, M..E. (1981) Sedimentary Petrology. An Introduction. VIII+252. Blackwell. Oxford..

#### 5210 MAGMATSKE I METAMORFNE STIJENE 2+1 1+1

Postanak magme. Magmatski procesi. Magmatske stijene: kisele, neutralne, bazične i ultrabazične stijene. Metamorfne stijene i procesi. Karakteristike i klasifikacija metamorfnih stijena. Veza osnovnih tektonskih sredina sa magmatskim i metamorfnim zajednicama stijena.

Donald W. Hydman: Petrology of Igneous and Metamorphic rocks. McGraw-Hill Book Company, New York, 1985.

#### 5211 MINERALNE SIROVINE

1+1 1+1

Osnovna podjela sirovina prema njihovoj namjeni. Principi postanka ležišta i njihova genetska klasifikacija. Osvrt na energetske sirovine: nuklearne, čvrsta fosilna goriva i bituminozne stijene, nafta i zemni plin. Građevinski materijal. Drago kamenje. Ležišta Ch. M. Riley: Our Mineral Resources. John Wiley & Sons Inc., New York, 1959.

J.L. Knill: Industrial geology. Oxford University Press, 1978.

F. Bender: Angewandte Geowissen - schaften, Band IV, F. Enke Verlag, Stuttgart, 1986.

R.K. Sinha: Industrial Minerals. A.A. Balkema. Rotterdam, 1986.

#### 5212 UVOD U GEOKEMIJU

0+0 2+0

Kemijski sastav Zemlje i kozmičkih tijela. Geokemija kristalnih struktura. Geokemija litosfere, hidrosfere, atmosfere i biosfere. Geokemijska migracija elemenata. Geokemija magmatskih, metamorfnih i sedimentnih procesa.

Wedepohl, K.H.: Handbook of Geochemistry. Vol. I. Springer- Verlag, Berlin, 1969.

Vojtkević, G.B. & Zakrutkin, V.V.: Osnove Geokemije. Visšaja škola, Moskva, 1976.

#### 5213 DETERMINATIVNE METODE U MINERALOGIJI I PETROLOGIJI 1+2 1+2

Riječ je o suvremenim metodama analize kemijskog i faznog sastava koje se redovito nadopunjuju, iako su po tehnikama često različite.

J. Zussman: Physical Methods in Determinative Mineralogy. Academic Press, London, 1972.

M. Allman & D.F. Lawrence: Geological Laboratory Techniques. Blandford Press, London, 1972.

A.W. Nical: Physicochemical Methods of Mineral Analysis. Planum Press, New York 1975.

#### 5214 PRAKTIKUM IZ MINERALOGIJE I PETROLOGIJE

1+2 0+2

Mikroskopske karakteristike i prepoznavanje glavnih petrogenih minerala. Određivanje mineralnog sastava, struktura i tekstura stijena pomoću polarizacijskog mikroskopa. Odabrani primjeri osnovnih grupa stijena: intruzivne, efuzivne i metamorfne stijene.

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 (IV godina)** 0+1 0+1  
 Analiza jednog do dva znanstvena rada na stranom jeziku (pretežno engleskom). Proširivanje znanja o zadanoj problematici uz raspravu s nastavnikom. Sastavljanje pismene radnje. Predavanje uz raspravu.

**5216 OPĆA MINERALOGIJA** 3+2 0+0  
 Osnovni pojmovi kristalografije. Elementi simetrije. Simboli elemenata simetrije. Zone. Zakon stalnosti kuteva. Weissovi parametri. Millerovi indeksi. Jedinične plohe. Koordinatni sustavi. Kristalne klase. Simboli kristalnih klasa. Srastanja. Jedinične ćelije. Bravaisove rešetke. Elementi simetrije fine strukture. Prostorne grupe. Pravci i mrežne ravnine u strukturi. Rentgenske zrake i njihova primjena. Laueovi uvjeti. Braggova jednadžba. Kristalna fizika. Gustoća, tvrdoća, lom, kalavost, lučenje. Deformacije. Električna, magnetska i termička svojstva. Boja, ogreb. sjaj. Kristalna kemija. Kristalna optika. Polarizacijski mikroskop.  
 Hurlbut, C.S. Jr. & Klein, C.: Manual of mineralogy, 21th Ed., John Wiley & Sons, New York, 1993.  
 Kleber, B.: Einfuehrung in die Kristallographie, 17th ed. Verlag Technik GmbH, Berlin, 1990.  
 Battey, M.H.: Mineralogy for students, 2nd Ed., Longman, London & New York, 1986.  
 Struebel, G.: Mineralogie - Grundlagen und Methoden - Eine Einfuehrung Huettenleute, Enke Verlag Stuttgart, 1977.  
 Ramdohr, P. & Strunz, H.: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie. F. Enke Verlag, Stuttgart, 1967.

**5217 SISTEMATSKA MINERALOGIJA** 0+0 3+2  
 Definicija minerala. Elementi klasifikacije minerala. Mineralni razredi. Mineralni tipovi. Mineralne grupe. Minerali. Samorodni elementi. Sulfidi i sulfosoli. 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 svojstva - nedestruktivnim metodama.  
 Hurlbut, C.S. Jr. & Klein, C.: Manual of mineralogy, 21th Ed., John Wiley & Sons, New York, 1993.  
 Ramdohr, P. & Strunz, H.: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie. F. Enke Verlag, Stuttgart, 1967.

**5218 OPTIČKA ISTRAŽIVANJA MINERALA** 1+4 0+0  
 Karakteristike i primjena polarizacijskog mikroskopa. Indikatrisa. Odnos optičkih i geometrijskih elemenata. Ortoskopska opažanja bez uključenog analizatora. Oblik presjeka minerala. Kalavost i lučenje. Beckeova linija, reljef, šagren i pseudoapsorpcija. Boja i pleokroizam. Ortoskopska opažanja minerala sa uklopljenim analizatorom. Određivanje vibracijskih smjerova i interferencijskih boja u presjecima dvolumnih minerala. Karakteristike kompenzatora i njihova primjena. Korištenje kvarcnog klina, gipsne i tinjeve pločice te Berekovog nagibnog kompenzatora. Procjena debljine preparata. Optički karakter zone izduženja presjeka. Potamnjenja. Konoskopska promatranja. Određivanje optičkog karaktera minerala i približno određivanje kuta optičkih osi. Samostalni rad sa polarizacijskim mikroskopom. Centriranje. Justiranje.

Određivanje vibracijskih smjerova polarizatora i analizatora. Optička svojstva nekih petrogenih minerala: spineli, granati, leuciti, kvarc, rutil, kalcit, opaki minerali, apatiti, turmalini, olivini, serpentine, rompski pirokseni, monoklinski pirokseni, tremolit - aktinolit, hornblende, glaukofan, muskovit, biotit, kloriti, sanidin, ortoklas, mikroklin, plagioklasi, epidoti, silimanit, gips, anhidrit.

Barić, Lj. & Tajder, M. (1967): Mikrofiziografija petrogenih minerala. Školska knjiga, Zagreb.

Kerr, P.F. (1977): Optical mineralogy. McGraw-Hill, New York.

Pichler, H. & Schmitt-Riegraf, C. (1987): Gesteinsbildende Minerale im Duennschliff. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

Nesse, W.D. (1991): Introduction to optical mineralogy. 2nd ed. Oxford University Press, New York. Oxford.

#### 5219 PETROLOGIJA MAGMATSKIH I METAMORFNIH STIJENA 2+2 2+2

Građa Zemlje. Primjena termodinamike i fizikalne kemije u petrologiji. Osnove geološke evolucije/tektonika ploča. Magmatske stijene: mineralni sastav, kemizam, strukture i tekture, lučenje i način pojavljivanja. Sistematika magmatskih stijena. Geneza magmatskih stijena. Magma. Evolucija i diferencijacija magme. Kristalizacija silikatnih taljevina. Asocijacije magmatskih stijena i petrografske provincije. Metamorfni facijesi i stupnjevi metamorfizma. Kemizam metamorfnih stijena. Metamorfni minerali i njihova stabilnost. Metamorfne reakcije. Strukture i tekture i način pojavljivanja. Klasifikacije. Sistematika metamorfnih stijena s obzirom na tip i stupanj metamorfizma. Magmatizam i metamorfizam i njihova veza s tektonikom. Regionalna petrografija. Upoznavanje mineralnih sastojaka stijena. Makroskopsko i mikroskopsko određivanje. Interpretacija mineralnih asocijacija.

Hyndman, D. V. (1985): Petrology of Igneous and Metamorphic Rocks. 2. izdanje. McGraw-Hill Book Co. New York.

Turner, F.J. (1981): Metamorphic Petrology. 2. izdanje. McGraw-Hill Book Co. New York.

#### 5220 PETROLOGIJA SEDIMENTNIH STIJENA 1+2 2+2

Istraživanje sedimentata i druge geološke discipline. Osnovne metode terenskih i laboratorijskih istraživanja. Fizičko i kemijsko trošenje. Prijenos i taloženje. Teksture sedimentata. Oblici sedimentnih tijela. Strukture. Osnovni principi podjele sedimentata. Terigene klasične stijene: sastav, struktura, uvjeti postanka, mehanička i kemijska dijageneza, promjena poroznosti u toku dijageneze. Karbonatni sedimenti: mineralogija, primarni sastojci vapnenaca, uvjeti postanka, podjela vapnenaca po Folku i Dunhamu i dr., biostrome, bioherme, kalkrete; izokemijska i alokemijska dijageneza; ranodijagenetski i kasnodijagenetski dolomiti, uvjeti postanka. Silicijski, evaporitni, željezoviti, fosfatni sedimenti: sastav, geneza i dijageneza. Organski rezidui, anorganski rezidui i tla. Vulkanoklastični sedimenti. Okoliši taloženja i njihov utjecaj na osobine sedimentata

Tišljar, J. (1994): Sedimentne stijene. Školska knjiga, Zagreb.

Tucker, M.E. (1994): Sedimentary Petrology: An Introduction of the Origin of Sedimentary Rocks. Blackwell Sc. Publ., London.

Collinson, J.D. & Thompson, B.D. (1993): Sedimentary Structures. Sec. Ed. Chapman & Hall, London

**5221 OSNOVE GEOKEMIJE**

2+1 0+0

Geokemija i područje njenog istraživanja. Primjena geokemije u geologiji i kratki pregled njenog razvoja te primjena u drugim područjima znanosti. Postanak, starost i sastav svemira i sunčevog sistema. Meteoriti. Učestalost elemenata i nuklida u kozmosu s osvrtom na postanak elemenata. Elementi i izotopi u geologiji. Struktura i sastav Zemlje kao cjeline. Prva geokemijska diferencijacija Zemlje i geokemijska podjela elemenata. Uloga ionskog radiusa, koordinacionog broja, energija kristalne rešetke, izomorfnije, polimorfije i dijahije u migraciji kemijskih elemenata. Geokemija magmatskih procesa. Priroda silikatne taljevine. Distribucija glavnih i mikroelemenata u toku kristalizacije magme. Geokemija sedimentnih procesa. Uloga pH, ionskog potencijala, redoks potencijala i koloidnih stanja na razdiobu elemenata u procesima sedimentacije. Geokemijska klasifikacija sedimenata i distribucija elemenata u sedimentima, s naročitim osvrtom na rijetke elemente. Geokemija hidrosfere, atmosfere i biosfere. Geokemija metamornih procesa. Izokemijske i alokemijske metamorfoze. Uzorci migracije elemenata u toku metamornih procesa. Način migracije materije. Distribucija makro i mikroelemenata; metamorfna diferencijacija. Značenje i primjena geokemije u znanosti: dijagnostička uloga mikroelemenata u rješavanju problema geneze minerala, magmatskih, sedimentnih i metamornih stijena.

Mason, B. (1966): Principles of Geochemistry. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Richardson, S.M. & McSween, H.Y. Jr. (1989): Geochemistry. Pathways and Processes. Prentice Hall, New Jersey.

**5222 MIKROFIZIOGRAFIJA STIJENA**

0+3 0+0

Samostalni rad sa mikroskopom. Određivanje raznih vrsta stijena: fazni sastav, strukture, tekture i reakcije. Eruptivne stijene: intruzivi, efuzivi i žične stijene. Metamorfne stijene - prema vrstama facijesa.

Barić, Lj. & Tajder, M. (1967): Mikrofiziografija petrogenih minerala. Školska knjiga, Zagreb.

Mason, R. (1978): Petrology of the Metamorphic Rocks. George Allen & Unwin, London.

**5223 UVOD U DIFRAKCIJU**

2+2 2+2

Dobivanje i registracija rentgenskih zraka. Elementarna teorija difrakcije. Laue-ovi uvjeti. Recipročna rešetka, Braggov zakon i geometrija različitih vrsta difraktograma. Faktori intenziteta refleksa: atomski, strukturni, apsorpcijski, temperaturni i Lorentz-polarizacijski. Metode i tehnike snimanja. Interpretacija rentgenograma praha u cilju identifikacije faza; fazna analiza; određivanje parametara ćelije, tipa rešetke i prostorne grupe; pripreme podataka za kompletnu strukturnu analizu. Interpretacija različitih dijagrama od monokristala u cilju određivanja parametara rešetke i simetrije strukture. Principi rješavanja kristalne strukture: osnovno o Patterson-ovoj i Fourie-ovoj sintezi, metodama utočnjavanja i direktnim metodama. Praktično upoznavanje s metodama i tehnikama izrade difraktograma i njihove interpretacije; rješavanje zadataka iz vlastitih mjerenja i gradiva predavanja.

Azaroff, L.V. & Buerger, M.J. (1958): The powder method. McGraw-Hill Book Co., New York.

Azaroff, L.V. (1968): Elements of X-ray Crystallography. McGraw-Hill Book Co., New York.

Buerger, M.J. (1960): Crystal structure analysis. Wiley & Sons, New York.

Klug, H.P. & Aleksander, L.E. (1974): (1974): X-ray diffraction procedures for polycrystalline and amorphous materials: Willey & Sons, New York.  
 Bish, D.L. Post, J.E. (Eds.)(1989): Modern powder diffraction. Reviews in Mineralogy, Vol. 20. Mineralogical Society of America.

#### 5224 METODE ANALIZE SEDIMENTNIH STIJENA

1+3 0+0

Postupak mjerenja linearnih i planiranih tekstura: obrada podataka - korekcije, grafički prikazi, analize podataka. Mjerenje imbrikacije i orijentacije zrna, postsedimentacijske promjene, korekcije mjerenja, grafički prikazi i analiza podataka. Matematička obrada granulometrijskih podataka i grafički prikazi. Metoda nagrizanja nabrusaka, metoda otisaka na foliji i primjena kod proučavanja tekstura. Struktura i sastav stijena. Metode bojanja karbonatnih minerala, feldspata i minerala gline. Metode impregniranja nevezanih i poluvezanih sedimenata. Matematička obrada i konstrukcija krivulja za megasekvencije podebljavanja i pokupnjavanja i sl. za razne vrste vertikalnih slijedova. Mikroskopske metode kvantitativnog određivanja sastava karbonatnih i klastičnih stijena, grafički prikazi. Mikroskopska analiza i interpretacija tipičnih procesa u karbonatnim sedimentima. Mikroskopska analiza i interpretacija tipičnih diagenetskih procesa u terigenim klastičnim stijenama. Analiza vrste, značajki i učestalosti detritičnih sastojaka i interpretacija gradnje izvora. Uporaba kemijskih i geokemijskih analiza, RTG, DTA, izotopnih analiza i drugih metoda za determinaciju sastava i mogućnosti iskorištenja podataka dobivenih tim metodama za rekonstrukciju uvjeta u okolišu diagenetskih procesa.

Bouma, A.B. (1969): Methods for the study of Sedimentary structures. Interscience, New York.

Carver, R. (1971): Procedures in Sedimentary Petrology. Wiley Interscience, New York.

#### 5225 TEODOLITNA ODREĐIVANJA

1+2 1+2

Kristalografski zakoni. Odabir kristala i mjerenje kristala pomoću dvokružnog refleksnog goniometra. Gnomonska, stereografska i paralelno perspektivna projekcija kristala. Paralelno perspektivna slika kristala. Određivanje sustava, rješavanje trahta i habitusa kristala. Elementi projekcije, polarni i kristalni elementi. Sraslaci. Indikatrisa. Višeosni mikroskopski sustavi (teodolitni mikroskop, univerzalni stolić). Primjena višeosnih mikroskopskih susatava kod rješavanja sastava čvrstih otopina u mineralogiji i strukturnoj geologiji. Rješavanje sastava čvrstih otopina na primjerima petrogenih minerala (glinenci, amfiboli, pirokseni,.....). Određivanje glavnih vibracijskih smjerova i kutova optičkih osi. Maksimalni kut kosog potamnjena. Kompenzatori. Rad sa Berekovim nagibnim kompenzatorom. Određivanje dvoloma. Odnos optičkih elemenata i stupnja uređenosti plagioklasa. Važnost konoskopskih mjerenja za određivanje minerala. Disperzija indikatrise i njezino značenje za određivanje kristalnog sustava.

Barić, Lj. & Tajder, M.(1967): Mikrofiziografija petrogenih minerala. Školska knjiga, Zagreb.

Fediuk, F. (1961): Fjodorova mikroskopska metoda. Nakladatelstvi československe akademie ved, Praha.

Sarančina, G.M. & Koževnikov, V.N. (1985): Fedorovskii metod (Opredelenie mineralov, mikrostrukturnjii analiz). Nedra, Leningrad.

Troeger, W.E. (1971): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale; Teil 1 Bestimmungstabellen (4. neubearbeitete Auflage), E. Schweizerbart,sche Verlagsbuchandlung, Stuttgart.

**5226 MINERALOGIJA II****3+1 3+1**

Simetrija kristalnih poliedara: izvod i sistematska obrada točkastih grupa. Simetrija kristalnih rešetki: tipovi translacijskih rešetki, elementi mikrosimetrije, njihove međusobne kombinacije (vrsta, broj i prostorni razmještaj) za različite Bravaisove rešetke, tj. načela izvoda prostornih grupa. Simetrija fizičkih svojstava: para - i dijamagnetske susceptibilnosti, električne polarizacije, mehaničkih deformacija, termičke i električke vodljivosti, optičkih svojstava. Princip gustog slaganja atoma. Koordinacijski poliedar - kristalno polje i molekulske orbitale. Model strukture za ionski, kovalentni, metalni i miješani tip veze. Energija rešetke. Izomorfija i čvrste otopine. Polimorfija. Defekti u mineralima. Kemijske reakcije u čvrstom stanju. Detaljnija kristalokemijska sistematika odabranih grupa minerala; prvenstveno sulfosoli, piroklor-romeitsku grupu, uranske minerale, borate, amfibole, klorite, minerale glina, feldspate i zeolite. Uz svojstva razmatrat će se uvjeti postanka pojedinih minerala ili mineralnih asocijacija, njihova stabilnost te način i produkti alteracije. Koristiti će se pojedina poglavlja iz različitih knjiga kao:

Bhagavantan, S. (1966): *Crystal symmetry and physical properties*. Academic Press, London.

Buerger, M.J. (1965): *Elementary crystallography*. Wiley & Sons, New York.

**5227 METODE ANALIZE STIJENA****2+3 2+3**

Metode kvantitativnih kemijskih analiza stijena. Prikaz instrumentalnih metoda analiza stijena na mikroelemente i makroelemente. Petrokemijska preračunavanja kemijskih analiza, petrokemijski parametri i vrijednosti (CIPW, Niggli, Barth, AKF, ACP, AFM dijagrami, trokutni i varijacijski dijagrami). Interpretacija petroloških dijagrama i njihovo značenje u tumačenju geneze i evolucije magmatskih i metamornih stijena. Metode uzimanja uzoraka sedimentata i sedimentnih stijena i njihova priprema za analize. Sedimentacijska granulometrijska analiza. Mikrokemijske analize. Acetatna folija. Metode kvantitativnog određivanja sastava sedimentnih stijena. Metode separacije "teških i lakih" minerala i njihova identifikacija i značenje za određivanje matičnih stijena. Prepoznavanje i interpretacija izokemijskih i alokemijskih dijagenetskih procesa. Metode određivanja stupnja uređenosti dolomitne rešetke. Određivanje udjela  $MgCO_3$  u Mg-kalcitima i  $FeCO_3$  u Fe-kalcitima. Determinacija mineralnog sastava sitnozrnatih klastita. Metoda određivanja organske supstancije, organskog ugljika i  $CO_2$  anorganskog porijekla. Metode određivanja poroziteta.

Carver, R. (1971): *Procedures in Sedimentary Petrology*. Wiley - Interscience, New York.

Muller, G. (1967): *Methods in Sedimentary Petrology*. Springer-Verlag, Stuttgart.

Interna skripta i razni laboratorijski priručnici.

**5228 PETROGENEZA****2+0**

Petrogeneza magmatskih stijena: magma, njezin sastav, izvori i stvaranja. Faktori magmatske evolucije., mehanizam, evolucija, promjene sastava makro i mikro elemenata, utjecaj volatila, oksidacijski potencijal i drugo. Kristalizacija magmatskih stijena. Najvažnije magmatske asocijacije i provincije, uvjeti i zakonitosti njihovog formiranja i pojavljivanja te grafički prikaz. Petrologija gornjeg omotača i mjeseca. Petrologija metamornih stijena: faktori metamorfizma, metamorfni facijesi i stupnjevi metamorfizma. Grafički prikaz metamornih mineralnih parageneza, kemizma i reakcija. Metamorfne mineralne reakcije karbonatnih, pelitskih, mafitskih i ostalih stijena u

kontaktnoj i regionalnoj metamorfozi. Analize mineralnih faza i parageneza i određivanje P-T uvjeta metamorfizma. Veza magmatizma, metamorfizma i tektonike ploča.

Saxena, S.K. (1977): Chemical Petrology, Springer-Verlag, Berlin.

Tajder, M. (1964): Petrogeneza. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

#### 5229 MINERALOGIJA NESILIKATA 0+0 2+2

Kristalokemijske karakteristike važnijih mineralnih grupa i minerala iz razreda: sulfida i sulfosoli, oksida i hidroksida, halida, karbonata, borata, sulfata i fosfata.

Hurlbut, C.S. Jr. & Klein, C.: Manual of mineralogy, 21th Ed., John Wiley & Sons, New York, 1993.

Ramdohr, P. & Strunz, H.: Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie. F. Enke Verlag, Stuttgart, 1967.

#### 5802 OSNOVE RUDARSTVA

0+0 2+1

Kratki pregled razvoja rudarstva. Zakon o rudarstvu RH. Mineralna ležišta. Rudarske podzemne prostorije i njihovo osiguranje. Načini otvaranja jame. Rudarski jamski pripremni radovi. Dobivanje korisne mineralne sirovine u jami: ručno i strojno dobivanje. Miniranje. Otkopna metoda širokog čela. Drvene, čelične i hidrauličke podgrade. Ciklus rada i elementi transporta. Glavni jamski transport. Provjetravanje jame: jamski zrak, opasni jamski plinovi i ugljena prašina, indiciranje opasnih plinova. Prirodna i umjetna ventilacija jame. Odvodnjavanje jama. Rasvjeta u jami. Osnovni pojmovi površine eksploatacije mineralnih sirovina.

Havliček, J. (1950): Rudarsko strojarstvo. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.

Robljek, R. (1970): Površinska eksploatacija mineralnih sirovina. Inst. rudar. hemijsko-tehn. istr., Tuzla.

#### 5803 NACRTNA GEOMETRIJA I

3+3 0+0

Perspektivna kolineacija i afinost. Krivulje drugog stupnja. Ortogonalna projekcija na dvije ravnine. Stranocrt. Bokocrt. Položajni i metrički odnosi osnovnih geometrijskih tvorevina u prostoru. Ortogonalna aksonometrija. Izometrija. Prodori geometrijskih tijela. Kotirana projekcija. Topografske plohe. Interpolacija slojnica. Linije padnice, udolja, grebeni. Presjeci topografskih ploha ravninom. Nasipi i usjeci uz cestu i plato na terenu. Sloj (podina, krovina), debljina sloja, kut pružanja, kut priklona sloja i izdanak. Rasjed, obični i reversni. Linije jednake debljine sloja. Vektorska projekcija. Blok dijagram.

Justinijanović, J. (1976): Nacrtna geometrija I, II, III. Zbirka zadataka, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Niče, V. (1976): Deskriptivna geometrija. Školska knjiga, Zagreb.

#### 5804 MATEMATIČKA STATISTIKA

2+2 0+0

Osnovni pojmovi iz teorije vjerojatnosti. Bayesov teorem. Funkcija vjerojatnosti i funkcija razdiobe slučajne varijable. Očekivanje varijanca, standardna devijacija, koeficijenti asimetrije i spljoštenosti. Binomna, normalna, Gama Studentova i Fischerova razdioba. Empirička razdioba za diskretno i kontinuirano obilježje. Aritmetička sredina, varijanca, standardna devijacija i koeficijent varijacije. Uzorak. Nepristrana procjena očekivanja, varijance i standardne greške. Intervalna procjena očekivanja i varijance. Statistički testovi. Veliko HI-kvadrat, F i t test. Dvodimenzionalna slučajna varijabla i dvodimenzionalna empirička razdioba. Korelacija i krivulja regresije. Linearna korelacija.

Pavlič, I. (1971): Statistička teorija i primjena. Tehnička knjiga, Zagreb.

Pauše, Z. (1975): Vjerojatnost. Informacija. Stohastički procesi. Školska knjiga, Zagreb.

**5809 ZNANOST O RUDIŠTIMA**

0+0 2+1

Građa Zemlje. Porijeklo sijalske i simamagme. Raspored starih kontinenata, orogenih zona i oceana. Raspored magmatskih geosinklinalnih i platformnih sedimentnih i metamorfih ležišta. Mineral, ruda, rudno ležište, rudni i jalovinski minerali, strukture i teksture ruda, geološko-ekonomske karakteristike i odnosi pojedinih mineralnih sirovina. Magmaška rudna ležišta. Kristalizacija i diferencijacija magme i stvaranje magmatskih stijena i ležišta. Likvidno-magmaška ležišta. Glavna faza kristalizacije magme. Postmagmaška faza: pegmatiti, pneumatoliti, hidrotermalna ležišta. Submarinska eshalativna magmaška ležišta. Vulkanska ležišta. Primjeri u svijetu i Hrvatskoj. Sedimentna rudna ležišta. Procesi sedimentogeneze i stvaranja sedimentnih stijena i ležišta. Rezistati, precipitati, hidrolizati, oksidati i bioliti. Primjeri u svijetu i u Hrvatskoj. Metamorfna rudna ležišta. Pojmovi i vrste metamorfoze. Osnove procesa metamorfizma, metamorfne stijene i ležišta. Kontaktno termometamorfizirana ležišta, regionalno metamorfizirana ležišta, polimetamorfna ležišta. Primjeri u svijetu i u nas. Osnovni prikaz metalogenih provincija i epoha i njihov raspored.

Schneiderhoehn, H. (1955): Die Erzlagerstaetten. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.

**5810 GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA I**

2+2 2+2

Metoda električkog otpora, instrumenti, interpretacija, primjeri. Refrakcijska seizmika, fizikalne osnove, instrumenti, mjerenja, obrada, interpretacija, primjeri. Pregled ostalih geofizičkih metoda. Geofizička mjerenja u bušotinama. Interpretacija kvalitativna i kvantitativna. Kompleksna geofizička istraživanja vode, termalne i mineralne vode, sirovina za građevne materijale. Geofizika u inženjerskoj geologiji.

Griffits, D.H. & King, R.F. (1965): Applied Geophysics for Engineers and Geologists. Pergamon Press. Oxford.

Telford, W.H., Geldurt, L.P., Sheriff, R.E., Key, D.A. (1976): Applied Geophysic. Cambridge. University Press. Cambridge.

Zagorac, Ž. (1983): Geofizička istraživanja I. Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb. (interna skripta).

**5811 GEOLOGIJA KAUSTOBIOLITA**

2+1 2+2

Ugljen kao energetsko gorivo te metalurška i kemijsko-tehnološka sirovina. Rezerve i potrošnja u svijetu i Hrvatskoj. Organski i anorganski spojevi u građi bilja. Akumulacija i razgradnja biljne tvari. Treset, sapropel. Pougljenjivanje, 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 druge stijene - bituminozni škriljavci; prirodni rezervoar, trap, ležište, polje, potolina, bazen, provincija. Voda, nafta i plin u ležištu. Rad geologa u prethodnim istraživanjima terena, zatim prigodom dubokog bušenja i prijelaz u kasniji studijski rad. Istraživanje nafte i plina u Hrvatskoj i svijetu.

Kranjec, V. (1960): Geologija nafte. RGNF, Zagreb.

Kranjec, V. (1962): Geologija ugljena. RGNF, Zagreb.

**5812 INŽENJERSKA GEOLOGIJA I HIDROGEOLOGIJA**

3+2 3+2

Predmet i zadaća hidrogeologije. Hidrološki ciklus. Bilanca vode. Podzemna voda. Odnos podzemnih i površinskih voda, podzemne vode u stijenama s međuzrnskom pukotinskom i kavernskom poroznošću. Hidrogeološki parametri. Odnos slatke i slane vode. Izvori. Hidrostatički i hidrodinamički zakoni. Granični uvjeti. Hidrogeološki modeli. Zalihe podzemnih voda. Fizička i kemijska svojstva vode. Termalne, mineralne i



termomineralne vode. Zaštita kvalitete voda. Hidrogeološka istraživanja za potrebe vodoopskrbe. Hidrogeološke karte, izvješća i hidrogeološki informacijski sistemi. Predmet i zadatak inženjerske geologije. Osnovna inženjersko-geološka klasifikacija stijena. Fizičko-mehanička svojstva stijena. Građevinsko tlo i njegova svojstva. Stijene kao građevni materijal. Fizičko-geološke pojave i procesi, njihove značajke i klasifikacije. Endogene geološke pojave (potresi). Inženjersko-geološke pojave, (antropogeni utjecaji). Inženjersko-geološka istraživanja kod izgradnje prometnica i pratećih objekata, tunela, mostova, podzemnih prostorija, izgradnje hidroenergetskih objekata (akumulacija, brane). Inženjersko-geološke karte.

Sarnavka, R. (1975): Opskrba vodom. Geodetski fakultet, Zagreb.

Takšić, A. (1981): Geologija za građevinare. Građevinski fakultet, Zagreb.

Miletić, P. & Heinrich-Miletić, M. (1981): Uvod u kvantitativnu hidrogeologiju, I dio, stijene međuzrnske poroznosti. RGNF Sveučilišta u Zagrebu, OOUR Studij geotehnike Varaždin, NIŠRO Varaždin.

**5813 STRUKTURNA GEOMORFOLOGIJA I GEOLOGIJA KVARTARA** 0+0 2+1  
Stratigrafija kvartara. Stratopodručja. Kontinenti i marinski razvoj. Glacijalno-periglacijalni pojas - područja podzemne i nadzemne oledbe, fluvijalni pojas, tropski ekvatorijalni pojas. Kvartarne taložine u Hrvatskoj. Tektonika kvartara. Glacioeustatička transgresija i regresija. Sadržaj geomorfologije i primjena u geologiji. Metode proučavanja. Vanjski oblici i razvitak reljefa. Strukturna geomorfologija. Morfometrija. Geomorfološki pokazatelji neotektonskih i recentnih pokreta.

Prelogović, E. (1979): Strukturna geomorfologija i geologija kvartara. Rudarsko-geološko-naftni fakultet Zagreb (interna skripta).

**5823 IZRADA BUŠOTINA** 2+1 0+0  
Zadaci i ciljevi izrade bušotina, opis i klasifikacija. Svojstva stijena, načini razrušavanja stijena, mehaničko, rotaciona metoda izrade bušotina: postrojenje, alatke, mjerni uređaji, optok isplake, osnovne operacije i zahvati, tehnološki parametri (režim) bušenja, isplake, havarije u bušotini i njihovo otklanjanje.

Krištafor, Z., Kavedžija, B. & Gaurina, N. (1984): Vježbe iz kolegija izrada bušotina. RGNF, Zagreb. (interna skripta).

Lemić, V. & Saridja, V. (1976): Priručnik za duboko bušenje i pridobivanje nafte i plina. INA-Naftaplin, Zagreb.

Šindija, I. (urednik)(1972): Priručnik za duboko bušenje. I Tom, INA-Naftaplin, Zagreb.

Šindija, I. (urednik)(1973): Priručnik za duboko bušenje. II Tom, INA-Naftaplin, Zagreb.

**5824 TEHNIČKA PETROGRAFIJA** 0+0 2+3  
Zadatak i područje, podjela kamena prema upotrebi (arhitektonsko-građevni kamen, tehnički kamen, šljunak i pijesak). Nerazorne i razorne metode određivanja fizičko-mehaničkih svojstava kamena i kamenog agregata. Fizičko-mehanička svojstva u ovisnosti od teksturno-strukturnih značajki i sastava kamena.

**5825 STRUKTURNA GEOLOGIJA** 2+2 0+0  
Prikupljanje, statistika, analiza i interpretacija podataka. Snimanje strukturnih elemenata magmatskih, sedimentnih i metamornih stijena. Mehaničko oblikovanje stijena. Aksijalna ploha i os, elementi bora. Tipovi 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 rupture. Pukotine u raznovrsnim stijenama. Klivaš. Tipovi rasjeda, klasifikacija,

određivanje veličine cjelokupnog tektonskog kretanja kod rasjeda. Uporaba elipse i/ili elipsoida deformacija. Tektonski koordinatni sustav.

**5826 PROGRAMIRANJE I ELEKTRONIČKA OBRADA PODATAKA** 2+2 0+0

Uvod u automatsku obradu podataka. Fortran. Specifikacija tipova podataka (konstante, varijable polja). Algebarski, relacijski i logički izrazi. Naredbe: aritmetičke, kontrolne, ulazno-izlazne. Format naredbe. Potprogrami. Spremanje podataka na disk. Osnove numeričkih metoda. Pojam greške, iterativni procesi i aproksimacije. Rješavanje sistema linearnih algebarskih jednadžbi. Algoritmi za približno određivanje vrijednosti funkcije. Numeričke metode integracije i rješavanje diferencijalnih jednadžbi I reda.

**5827 METODE DALJINSKIH ISTRAŽIVANJA** 0+0 1+1

Upoznavanje s mogućnostima primjene metode daljinskih opservacija bez direktnog kontakta s istraživanjem područjima. Daljinska istraživanja u geologiji, povijesni razvoj u svijetu i u nas. Elektromagnetski spektar. Postupci daljinskih istraživanja (fotografski postupak, vrste snimaka, analiza i interpretacija). Mogućnosti primjena. Ostali postupci (TV - postupak, SCANNER - postupak, radar postupak). Demonstracija aparatima i rješavanje pojedinačnih zadataka.

Donassy, V., Oluić, M. & Tomašegović, Z. (1983): Daljinska istraživanja u geoznanostima. Jugosl. akad. znan. umjet., Zagreb

**5828 NEOTEKTONIKA SA SEIZMOTEKTONIKOM** 2+1 0+0

Općeniti pojmovi o neotektonici. Raspon u geokronološkoj ljestvici. Metode istraživanja. Tipovi neotektonskih pokreta. Amplitude vertikalnih i horizontalnih pokreta. Klasifikacija struktura i rasjeda. Mehanizam neotektonskih kretanja. Neotektonska rajonizacija. Potresi i zone javljanja. Energetske, vremenske i prostorne značajke potresa. Tektonski uzročnici nastanka potresa. Primjeri javljanja potresa u svijetu. Sredozemno seizmotektonski aktivno područje. Potresi u Hrvatskoj. Epicentralna područja. Djelovanje seizmičkih sila na površini. Aseizmička izgradnja.

Odabrana poglavlja iz različitih udžbenika i priručnika.

**5829 INVERTEBRATNI FOSILI** 0+0 2+1

Evolucija invertebrata. Tragovi invertebrata fosila. Paleobiologija invertebrata. Značajnije grupe invertebrata, posebno makrofosila i njihovo stratigrafsko i biosedimentacijsko značenje.

Frey, R.W. (1975): The Study of Trace Fossils, A Synthesis of Principles, Problems and Procedures in Ichnology. Springer - Verlag, Berlin - Heidelberg - New York.

Kochansky-Devide, V. (1963): Paleozoologija. Školska knjiga, Zagreb.

Tasch, P. (1973): Paleobiology of the Invertebrates. John Wiley & Sons, Inc. New York-London-Sydney-Toronto.

**5834 METODE ISTRAŽIVANJA LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA** 2+2 2+2

Istraživanje (prospekcija) ležišta, ekonomski tipovi rudnih ležišta istražni kriteriji, znakovi orudnjenja. Metode istraživanja ležišta (vizualne i geološke, geofizičke, geokemijske, tehničke metode). Utjecaj prirodnih faktora na izbor istražnih radova. Izbor istražnih radova u ovisnosti od tipa ležišta. Rudnička geologija: pregled rudarskih istražnih radova. Metode geološkog kartiranja istražnih radova, uzorkovanje mineralnih sirovina, obrada uzorka, statističke analize rezultata uzorkovanja. Proračun rudnih rezervi mineralnih sirovina. Klasifikacija rudnih rezervi.

**5849 REGIONALNA GEOLOGIJA I GEOTEKTONIKA**

0+0 3+0

Cilj i metode regionalne geologije. Geotektonika i osnove za odjeljivanje geotektonskih jedinica. Prikaz kontinenata po strukturnim jedinicama: Europa (Ruska ploča, Kaledonidi, Hercinidi, Alpidi); Azija (Sibirska ploča, Uralsko-Tjenšansko područje, Kinesko-Tibetansko borano područje). Istočnoazijska mobilna oblast i borani pojas Himalaja; Sjeverna Amerika (Kanadski štit, Apalači, Kordiljere); Srednja Amerika, Južna Amerika (Brazilski štit, Ande), Afrika (Afrički kraton, Sahara, Sjeverna zapadna Afrika); Indija (Indijski štit) i Arabija kao dijelovi Gondvane, Australija, Novi Zeland i Antarktika. Oceani. Herak, M. (1984): Geologija. Školska knjiga, Zagreb.

## GEOGRAFIJA

### 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, u 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 v geografijo, Ljubljana 1988.

Feletar, D., Razvoj geografije u Hrvatskoj, Acta Geographica Croatica, Zagreb 1993.

### 6102 KLIMATOLOGIJA

2+0 2+0

### 6103 VJEŽBE IZ KLIMATOLOGIJE

0+1 0+1

Vrijeme i klima, klimatski elementi i faktori. Kemijski sastav atmosfere, vertikalna struktura atmosfere. Radijacija. Temperatura. Vjetar. Tlak zraka. Zračne mase i klimatske fronte. 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. Segota i A. Filipčić, Klimatologija za geografe, ŠK, Zagreb, 1996.

A. Simović, Meteorologija, ŠK, Zagreb 1970.

B. Gelo, Opća i prometna meteorologija, ŠK, Zagreb 1994.

B. Penzar i suradnici, Meteorologija za korisnike, ŠK, Zagreb 1996.

### 6104 KARTOGRAFIJA

2+0 2+0

### 6105 VJEŽBE IZ KARTOGRAFIJE

0+2 0+2

Zemlja kao objekt predočavanja. Oblik i dimenzije Zemlje. Predstavljanje površine Zemlje na kartama. Geografska karta, elementi sadržaja i vrste karata. Historijski razvoj karata. Izrada i reprodukcija karata. Toponimi i kartografska transkripcija. Korištenje karata.

Paralelno s iznošenjem gradiva izvode se odgovarajući zadaci i vježbe: konstrukcija grafičkog mjerila, izrada profila, određivanje dužina i mjerenje površina na kartama.

M. Peterca i ostali, Kartografija, VGI, Beograd 1974.

P. Lovrić, Opća kartografija, Liber, Zagreb, 1988.

E. Imhof, Gelende und Karte, Zürich, 1980.

### 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.

Mjesto 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 ravnini. Jednostavni crteži. Dijagrami. Mreže. 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 pojmovi. Stvaranje baze podataka - priprema za rad; unos; podataka; pogreške i ispravljanje; topologija. Atributne tablice : izgradnja, nadogradnja, obrada; veza tabličnih i grafičkih podataka. Rad s izrađenim coverageom, coverage kao baza podataka. Operacije prostornog preklapanja i spajanja coveragea - osnovne mogućnosti analize. Grafički prikaz provedene analize - priprema i iscrtavanje. Brukner, M. M., Olujić, S. Tomanić (1992.): Gizis - metodološka studija, Ina-info, Zagreb. Van Deursen, W. P. A. (1995.): Geographical Information Systems and Dynamic Models, Niderlandse Geografische Studies 190, Utrecht. Cole, J. P., C. A. M. King (1968.): Quantitative Geography - Techniques and Theories in Geography, John Wiley and sons LTD, London - New York - Sidney. Chorley, R. J. & P. Haggett (1969.): Integrated Models in Geography, Methuen & Co.LTD, London. Tomlin, C. D. (1990.): Geographical Information Systems and Cartographic Modeling, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. Understanding GIS, Environmental Systems Research Institute, Redlands, Ca., USA, 990.

### **6108 TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (I. GODINA) 30 sati/god.**

Terenska nastava povezana je s programom kolegija prve godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih izlazaka i praktikuma u različitim predjelima.

### **6201 HIDROGEOGRAFIJA 2+0 2+0**

Hidrogeografija - hidrologija - hidrogeografija. Uvodni pojmovi, definicije i terminološka pojašnjenja. Hidrogeografija u sklopu znanosti o vodi. Objekt i metode suvremene hidrogeografije. Količina (zalihe), obujam i površinski odnos vode. More - najveći obujam vode na Zemlji. Ostala voda. Voda u podzemlju. Voda na površini kopna. Hidrogeografske osebnosti i posebnosti Hrvatske u sklopu Srednje Europe i Sredozemlja. Riđanović, J. (1993.): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Školska knjiga, 215, Zagreb. Wilhelm, F. (1993.): Hydrographie, II. izdanje, Westermann, 227, Braunschweig. Baumgartner, A. i H. - J. Liebscher sa suradnicima (1990.): Allgemeine Hydrologie, Band 1, Borntraeger, 673, Berlin-Stuttgart. Keller, R. (1980.): Hydrologie (Wb). 148. Darmstadt. Srebrenović, D. (1986.): Primijenjena hidrologija, Tehnička knjiga, 509, Zagreb.

### **6202 PRAKTIKUM IZ HIDROGEOGRAFIJE 0+2 0+2**

Hidrogeografska dokumentacija. Katastar voda. Poriječje - glavni elementi i potrebni koeficijenti. Tekućice - osnovni elementi i različiti hidro-obrasci. Izrada grafičkih priloga,

hidrografskih, hidroloških i hidrogeografskih veličine. Rad na orohidrografskim listovima u mjerilu 1:50 000, 1:100 000 i 1:200 000 s obvezatnim mjerenjima pojedinih hidroveličina na terenu.

Orešić, D. (1994.): Hidrogeografske značajke poriječja Krapine. Magistarska teza, 246, Zagreb.

Orešić, D. (1995.): Osnovne značajke režima tekućica poriječja Krapine. Geografski glasnik, 57, 37-54. Zagreb.

Orešić, D. (1995.): Morfografski pokazatelji poriječja Krapine. Acta Geographica Croatica, 30, 29-38. Zagreb.

Ridanović, J. i M. Počakal (1985.): Poriječje kao predmet suvremenih hidrogeografskih istraživanja na primjeru rijeke Bednje, Novi Sad (1987).

### **6203 GEOMORFOLOGIJA**

**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; srednjeeoceanski hrptovi). Egzogeomorfološke osobine reljefa - egzogene sile, agensi i procesi; čimbenici razvoja reljefa; vrste egzogenog reljefa (reljef oblikovan trošenjem, padine i padinski procesi i njima oblikovan reljef, fluvijalni reljef, marinski i limnički reljef, krški i fluvio-krški reljef, glacijalni i periglacijski reljef, sufozijski reljef, eolski reljef, biogeni reljef, antropogeni reljef). Klimageomorfološke zone i područja. Ekološko i inženjersko vrednovanje reljefa.

1. Bognar, A. (1981.) Globalna tektonika ploča i reljef Zemlje, Geografski horizont, god. XXVII, br. 1-4, GDH, Zagreb

2. Bognar, A. (1987.) Tipovi reljefa Hrvatske, Zbornik radova, Geografski odjel PMF-a, Zagreb

3. Bognar, A. (1991.) Osobine i zakonomjernosti oblikovanja strukturnog reljefa Zemlje, Geografski horizont br. 1, Zagreb

4. Roglić, J. (1962.) Reljef naše obale. Pomorski zbornik I, Zagreb

### **6204 PRAKTIKUM IZ GEOMORFOLOGIJE**

**0+2 0+2**

Utvrđivanje i prepoznavanje osnovnih osobina strukturnog i klima-reljefa. Geomorfološko kartiranje, izrada reljefa i seminarskih radova. Terenski rad - pet jednodnevnih ekskurzija.

### **6205 DEMOGEOGRAFIJA**

**2+0 2+0**

#### **6206 VJEŽBE IZ DEMOGEOGRAFIJE**

**0+2 0+2**

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, obrazovanju, 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, ŠK, Zagreb, IV. izd. 1990.

A. Wertheimer-Baletić, Demografija. Stanovništvo i ekonomski razvitak, Informator, Zagreb, 1982.

### **6207 RURALNA GEOGRAFIJA**

**2+2 2+0**

Pojam Ruralne geografije. Ruralni prostor. Čimbenici oblikovanja ruralnog prostora. Kategorije površina ruralnog prostora. Socijalno-posjedovni odnosi. Ruralno-geografske

funkcije i strukture. Demogeografski aspekt ruralnog prostora. Način korištenja zemljišta u primarnim, sekundarnim i tercijarnim djelatnostima. Mreža, oblici i tipovi naselja u ruralnom prostoru. Ruralna geografija i etnografija. Ruralna geografija i geoekologija. Ruralni prostor kao čimbenik razvoja i prostornog uređenja.

Cilj seminara je proširenija i produbljenija obrada pojedinih dijelova sadržaja kolegija samostalnim radom studenata, odnosno njihovo uvođenje u metodologiju rada iz ruralne geografije. Sadržaji: ruralnogeografska dokumentacija, katastar, komasacija, arondacija, primjeri analize iz Ruralne geografije, primjeri izrade grafičkih priloga iz Ruralne geografije. P. Huigen: *The Changing Function and Position of Rural Areas in Europe*, Utrecht, 1992. Ruppert, K., Schaffer, J. M., Paesler: *Socijalna geografija*, Školska knjiga, Zagreb, 1981. Crkvenčić, I., Malić, A.: *Agrarna geografija*, Školska knjiga, Zagreb, 1988. Vrišer, I.: *Agrarna geografija*, Ljubljana, 1995.

#### **6208 BIOGEOGRAFIJA S EKOLOGIJOM** **2+0 2+0**

Sadržaj i predmet interesa biogeografije. Pojam areala. Smještaj biljaka i životinja na zemlji (ekološki, geografski, geološki). Endemične reliktna i ugrožene vrste. Antropogeni utjecaj. Podjela na biogeografska područja (holarktis, paleotropis, neotropis, australis, archinotis). Biogeografski položaj Hrvatske, endemi i relikti naše zemlje. Pojam i zadaća ekologije. Biotički sustavi biosfere. Ekološki čimbenici, ekološka valencija, životni oblici, ekološka valencija, životni oblici, ekološka niša. Populacije, biocenoze, hranidbeni lanci, ekosistemi. Odum, E. P., *Fundamental of Ecology W. Comp.*, Philadelphia, London, Toronto, 1971.

Müller, P., *Arealsysteme und Biogeographie*, V. Eugen Ulmer, Stuttgart, 1981.

Gwynne, Vevers, H., et al., *Veliki atlas životinja*, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1989.

Strasburger, E., et al., *Udžbenik botanike za visoke škole. Sistematika, evolucija, geobotanika*. Školska knjiga, Zagreb, 1978.

#### **6209 TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (II. GODINA)** **60 sati/god.**

Terenska nastava povezana je s programom kolegija druge godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim 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 i sustav klasifikacije. Geografija tala. Tipovi tala. Geografija i strukture tala u Hrvatskoj. Terenski rad. Metode određivanja teksture. Stabilnost strukturalnih agregata. Određivanje vodno-zračnih osobina, propusnosti, relacija, količine i karaktera humusa i kvalitete i stanja adsorpcijskog kompleksa u tlu. Principi određivanja biogenih elemenata u tlu.

A. Škorić, *Tipovi naših tala*, Zagreb 1977.

A. Škorić, *Pedologija*, Zagreb 1961.

M. Gračanin, *Pedologija III*, Zagreb 1951.

#### **6301 URBANA GEOGRAFIJA** **2+2 2+2**

Grad i urbanizacija. Urbanizacija svijeta i Hrvatske. Funkcije grada. Funkcionalna klasifikacija. Prostorna struktura grada. Grad i okolica. Metropolitanizacija. 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.

H. Carter, *The Study of Urban Geography*, 1980.

E. Lichtenberger, *Stadtgeographie*, 1986.

M. Vresk, Osnove urbane geografije, 1986.

M. Vresk, Razvoj urbanih sistema u svijetu, 1984.

**6302 EKONOMSKA GEOGRAFIJA** **2+0 2+0**

**6303 SEMINAR IZ EKONOMSKE GEOGRAFIJE** **0+2 0+2**

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 PROMETNA GEOGRAFIJA** **2+0 2+0**

**6305 SEMINAR IZ PROMETNE GEOGRAFIJE** **0+1 0+1**

Uvod. Pojam, suština i značenje prometa. Razvoj, koncept, zadaci i metode prometne geografije. Prometne mreže: razvoj mreža kopnenog, pomorskog i zračnog prometa. Faktori razvoja prometnih mreža: prirodnogeografski, ekonomski, tehnološki, ekološki, socijalni, politički i povijesni faktori. Prometni sistem i organizacija prostora: lokacija i razvoj gospodarskih djelatnosti. Gradski promet. Promet i regionalni razvoj. Prometni sistemi svijeta. Prometni sistem Hrvatske.

Seminarska obrada odabranih poglavlja iz prometne geografije. Analiza prometnih mreža uz pomoć statističkih i matematičkih metoda. Rad na osnovu literature i statističkih izvora.

J.E. Taaffe L.H. Gauthier, Geography of Transportation, Englewood Cliff, 1973.

G. Voppel, Verkehrsgeographie, Darmstadt, 1980.

H.P. White, M.L. Senior, Transport Geography, Harlow, 1983.

M. Wolkowitsch, Géographie des transports, Paris, 1981.

**6306 INDUSTRIJSKA GEOGRAFIJA** **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.

**6307 PRAKTIKUM IZ INDUSTRIJSKE GEOGRAFIJE** **0+1 0+1**

Razrada nekih kvantitativnih metoda industrijske geografije po grupama i pisanje seminarskih radnji.

W. Gaebe: 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 GEOGRAFIJA EUROPE** **2+0 2+0**

Posebnosti Europe. Proces europske integracije. Prirodno-geografske specifičnosti. Stanovništvo i urbanizacija. Gospodarski razvoj Europe. Europa kao žarište globalnog razvoja. Regionalni disparitet 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.

### 6309 JUGOISTOČNA EUROPA

0+0 2+0

Regionalno izdavanje jugoistočne Europe. Prirodna i društvena obilježja. Regionalno diferenciranje jugoistočne Europe. Komparativna analiza zemalja jugoistočne Europe.  
V. Rogić, Regionalna geografija Jugoslavije, Školska knjiga, Zagreb, 1990.  
N. J. G. Pounds: Eastern Europe, Chichago, 1969.  
G. W. Hoffman: Eastern Europe, London, 1971.  
H. Harke, E. Rostenkranz, E. Mucke: Geographie ausgewahlter RGW - Lander, VEB Hermann Haach, Gotha, 1983.  
S. Ilešić: Gospodarska in politična geografija sveta, I del, Evropa z Sovjetskjo zvezo, Ljubljana, 1966.

### 6310 GEOGRAFIJA RUSIJE

0+0 2+0

Fizičko-geografske osobitosti prostora. Političko-administrativna podjela. Proces nastajanja teritorija. Rusije kroz geološka razdoblja povezano s rudnim bogatstvom. Problem povezanosti prostora. Sistem kanala. Neke osobitosti stanovništva. Rusija u suvremenom svijetu.  
Alampiev i ostali, Ekonomičeskaja geografija SSSR, Moskva, 1966.  
M.I. Davidova, Fizičeskaja geografija SSSR, Moskva, 1966.  
N.J. Kovaljskaja, Geografija naselenija, Moskva, 1980.

### 6311 METODIKA NASTAVE GEOGRAFIJE

2+0 2+2

Metodika nastave u sustavu znanosti i obrazovanja. Znanstvene osnove Metodike nastave geografije. Nastava geografije u sustavu obrazovanja u Hrvatskoj. Autohtona geografska načela i metode rada. Nastavni plan i program geografije u školama I. i II. stupnja. Metodika rada u nastavi geografije u osnovnim i srednjim školama. Nastava geografije i kongnitivni i afektivni razvoj učenika.  
M. Mrđenović: Svijet danas 1, Metodički priručnik za nastavnike zemljopisa u V. razredu osnovne škole, Školska knjiga, Zagreb, 1986.  
N. Brazda, D. Dugački, B. Krželj: Svijet danas 2, Metodički priručnik za nastavnike zemljopisa u VI. razredu osnovne škole, Školska knjiga, Zagreb, 1989.  
Odabrani članci iz tekuće periodike.

### 6312 TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (III. GODINA)

60 sati/god.

Terenska nastava povezana je s programom kolegija treće godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim predjelima.

### 6313 POLITIČKA GEOGRAFIJA

0+0 2+0

Uvod u političku geografiju. Teritorijalizacija države i nacije. Granice. Politička geografija unutar države. Geopolitika i geostrategija. Geografija imperijalizma i moći. Izborna geografija. Politička geografija svakodnevnice.  
Anderson E. (1993.), A Atla o World Politica Flashpoints London Printe Reference.  
Glasner M.I. (1993.), Politica Geography New York Joh Wile & Sons.  
Pavić, R. (1973.), Osnove opće i regionalne političke geografije, geopolitike i geostrategije I. i II. dio. Zagreb, FPN.  
Pavić, R. (1987.), Politička geografija-prilog definiciji i prijedlog nastavnog programa. Geografski glasnik XLIX 45-52, Zagreb, SGDH  
Segal, G. (1993.), The World Affairs Companion. London: Simon & Schuster  
Taylor, P.J. (1989.), Political Geography, London, Longman.

**6401 TURISTIČKA GEOGRAFIJA****2+0 2+0****6402 SEMINAR IZ TURISTIČKE GEOGRAFIJE****0+1 0+1**

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 i panonsko. Na osnovi literature kao i osobnog poznavanja atraktivnih turističkih predjela zemlje i svijeta izrađuju se seminarski radovi.

I. Blažević, Z. Pepeonik: Turistička geografija, ŠK, Zagreb 1995.

Z. Marković, S. Marković: Osnove turizma, ŠK, 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 moderne 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 i strukturalistički pristupi u geografiji. Idealizam, fenomenologija, egzistencijalizam. Primjena i značenje strukturalizma.

Primjenjena geografija. Razvoj. Karakteristični pristupi. Normativne metateorije.

Geografija u školi. Ciljevi i zadaci. Konceptije "školske" geografije.

Nove sinteze. Sistemi (prostorni, ekološki) kao ključ sinteze (integracije) u geografiji. "Nova" regionalna geografija.

**6115 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. Sinteze i sugestije.

Lokalno planiranje. Pojava i razvoj urbanog planiranja. Glavni pravci urbanog planiranja. Mjere planske politike u gradu. Urbanistički planovi. Proces planiranja. Grad kao ekosistem. Razvoj i uređenje gradskih aglomeracija.

Ruralno planiranje. Ruralno (seosko) naselje i ruralni prostor. Ruralni pejzaž. Uređenje seoskog prostora. Uređenje seoskih naselja. Revitalizacija. Zaštita ruralnog naslijeđa.

Zaštita prirodnih resursa u 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 geoeкологија (ekologiја krajolika), što je geo(eko)sustav, krajolik - prostranost i položaj. Teorijski i metodološki trendovi u geoeкологији - geoeколошко istraživanje ekosustava i njihovih prostornih odnosa; principi i metode prikupljanja i obrade podataka; teorijski temelji geoeколошког planiranja i gospodarenja prostorom. Primjena geoeколоških pristupa i metoda - ekološka stabilnost i bioraznolikost; primjeri primjene u raznim sektorima društvenih djelatnosti i različitim tipovima krajolika; interdisciplinarnost i značaj geografije u geoeкологији.

Bognar, A. (1990.) Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa, Geografski glasnik br. 52, Zagreb

Gams, I. (1977.) Okolje - človekovo okolje, Geografski vestnik XLIX, Ljubljana

Gams, I. (1986.) Osnove pokrajinske ekologije, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Oddelek za geografijo, Ljubljana

Goudi, A. (1984.) The Nature of Environment, Oxford

Strahler A. N. and Strahler A. H. (1974.) Introduction to Environmental Science, Santa Barbara

#### **6406 SEMINAR IZ GEOEKOLOGIJE**

**0+0 0+1**

Vježbe iz Geoeкологије temelje se na analizi, razradi i usporedbi podataka o ekologiji pejzaža, sa ciljem identifikacije ekološki optimalne pejzažne strukture i 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 geoeколоška optimizacija korištenja pejzaža. Uslijed kompleksnosti navedene metodologije, težište rada sa studentima je na usvajanju određenog broja metoda bitnih u geoeколоškoј analizi, te na ukazivanju na mogućnosti i svrhu analize geoeколоških podataka, njihove sinteze i vrednovanja.

Chapman, J. L., Reiss, M. J. (1992.) Ecology: Principles and Applications, Cambridge University Press, Cambridge

Gams, I. (1974.) Osnove pokrajinske ekologije, Filozofska fakulteta Univerze E. Kardelja u Ljubljani, Oddelek za geografijo, Ljubljana

Mitchell, C. (1991.) Terrain evaluation, Longmanscientific & technical, Essex

Ružička M., Miklos L. (1990.) Basis Premises and Methods in Landscape Ecological Planning and Optimisation, Changing Landscapes: an Ecological Perspective, Springer Verlag, New York

#### **6407 HISTORIJSKA GEOGRAFIJA**

**1+1 1+1**

Historijska geografija - pojam i objekt istraživanja. Položaj historijske geografije u sustavu geografske znanosti. Relacije s drugim znanostima. Razvoj 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. Primijenjena historijska geografija. Historijska geografija Hrvatske: periodizacija.

Seminar iz Historijske geografije

Pregled izabranih tema iz tekuće svjetske i domaće literature. Samostalni praktični rad: korištenje i obrada primarnih izvora te samostalna interpretacija rezultata.

Rogić, V., 1982. Regionalna geografija Jugoslavije, knj. 1, ŠK, Zagreb.

East, G., 1966. An Historical Geography of Europe, University paperbacks, London.

Carter, F. W. (editor), 1977. An Historical Geography of the Balkans, Academic Press, London.

Butlin, R., 1993. Historical Geography, Edward Arnold, London.

Journal of Historical Geography, Academic press.

#### **6408 GEOGRAFIJA HRVATSKE**

**2+2 2+2**

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 razvoj.

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.

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**

**2+0 2+0**

Azija, kontinent superlativa (površine, reljefa, stanovništva, baštine, suvremenih trendova). Središnja, Jugozapadna, Južna i Istočna Azija. Regionalne 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; prikaz po regijama - Nova Engleska, New York, Atlantska obalna ravnica, Apalači, Srednji zapad, Jug, Visoki ravnjaci, Stjenjak, Međuplaninski ravnjaci i zavale, Sjeverozapad, Kalifornija, Alaska i Hawaii; suvremeni problemi.

S. Ilešič: Amerika, Državna založba Slovenije, Ljubljana, 1952.

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 and Canada, John Wiley & Sons, New York, 1985.

**6411 GEOGRAFIJA MORA****2+0 2+0**

Znanost o moru. Geografski koncept proučavanja mora. Suvremena geografska klasifikacija mora. Uključivanje mora (oceana) u razvojne tokove ljudskog društva. Stoljetno istraživanje mora. Glomar Challenger i bušenje dna u dubokom moru 1968.-1976. Snimanje i predodžba mora s dnom i obalama na geografskim kartama. Reljef dna mora. Geografske značajke pličaka. Led u moru. Kolebanja razine mora. Teorije o postanku koraljnih grebena i eustatizam. Obale - naizmjeničan prostor kopna i mora. More - (stalan) izvor za ishranu suvremenog čovječanstva. More - sabiralište otpada suvremenog svijeta. Međunarodne pravne odredbe o moru. Suvremena geografska regija Jadrana Republike Hrvatske.

Riđanović, J. (1993.): Hidrogeografija II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. ŠK, 215. Zagreb.

Stražičić, N. (1996.): Pomorska geografija svijeta III. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. ŠK, 500. Zagreb.

Riđanović, J. (1944.): Mora oko antarktike. Acta Geographica Croatica 29, 19-28. Zagreb.

Riđanović, J. i Z. Bičanić (1993.): Hrvatski Jadran i novi teritorijalni ustroj. Acta Geographica Croatica 28, 85-98. Zagreb.

Riđanović, J. (1992): Luke s obala Velikog oceana preuzele vodstvo u pomorskom prometu suvremenog svijeta. Acta Geographica Croatica 27, 187-196. Zagreb.

**6412 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE GEOGRAFIJE****0+3 0+3**

Praktikum iz metodike nastave geografije (hospitacije). Izrada "modela" pripreme za a) frontalni oblik nastave, b) grupni rad. Priprema studenata za ogleđna i javna predavanja. Analiza uzornih predavanja mentora i javnih predavanja studenata.

**6413 SEMINAR UZ 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 (IV. GODINA)****90 sati/god.**

Terenska nastava povezana je s programom kolegija četvrte godine studija te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim predjelima.

**6415 LATINSKA AMERIKA****0+0 2+0**

Geografski položaj i geografska struktura. Prostorne (administrativno - političke) jedinice. Društveno-gospodarske značajke. Specifičnosti tropskog dijela. Glavne značajke van-tropskih krajeva. Brazil - Argentina; Meksiko - Kuba - Panama. Latinska Amerika i suvremeni svijet.

Riđanović, J. (1980.): Brazil. Širom svijeta, Školska knjiga, Zagreb.

Pleše, B. (1970.): Meksiko. Širom svijeta, Školska knjiga, Zagreb.

Stražičić, N. (1995.): Pomorska geografija svijeta. III. izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Školska knjiga, 500.

Der Fischer Weltatmanach (1995.), Frankfurt am Main.

**6416 AFRIKA****0+0 2+0**

Prirodna i društvena obilježja kontinenta i posebnosti pojedinih regionalnih cjelina. Teritorijalno politička podjela i prirodna i društvena obilježja pojedinih zemalja. Afrika u svjetskim razmjerima: gospodarstva, društveno-politička zbijanja.

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, New York, 1981. P. Robson: Economic Integration in Afrika, London, 1957.
- A. Hazlewood: Africal Integration and Disintegration, London - New York - Toronto, 1977.
- B. Davidson, Afrika u povijesti, Zagreb 1984.

## GEOGRAFIJA-POVIJEST

### 6601 OSNOVE GEOMORFOLOGIJE

1+0 1+0

Definicija geomorfologije kao znanosti i objekt njezinog istraživanja. Povijest, metode i podjela geomorfologije. Reljefnost Zemlje. Faktori oblikovanja reljefa. Endogeni procesi i reljef (strukturna geomorfologija). Egzogeni reljef. Trošenje stijena i njima nastali reljefni oblici; padinski, fluvijalni, marinski i dr.

Literatura: Vidi 6205

### 6602 PRAKTIKUM IZ OSNOVA GEOMORFOLOGIJE

0+1 0+1

Utvrđivanje osobina elemenata strukturnog i klima reljefa. Prepoznavanje i utvrđivanje reliktnih i recentnih morfoloških procesa. Izrada reljefa. Terenski rad - pet jednodnevnih ekskurzija.

### 6603 OSNOVE HIDROGEOGRAFIJE

1+0 1+0

Hidrografija - hidrogeografija - hidrologija. Uvodne napomene i pojmovna razjašnjenja. Posebna svojstva vode. Hidrogeografija u sklopu znanosti o vodi. Objekt hidrogeografije i bitni aspekti proučavanja vode. Količina vode. Obujam i površinski odnosi vode.

More - I. dio

Odnos mora i kopna. Svojstva mora u sprezi sa životom u moru. Jadransko more i Hrvatska.

Ostala voda - II. dio

Geografske značajke vode u podzemlju. Geografske značajke vode na površini kopna. Geografske značajke kakvoće ostale vode. Hidrogeografske značajke Hrvatske. Riđanović, J. (1993.): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga  
Wilhelm, F. (1993.): Hydrogeographie, II. izdanje. Westermann, 227., Braunschweig  
Srebrenović, D. (1986.): Primjenjena hidrologija, Tehnička knjiga, 509., Zagreb  
Orešić, D. (1995): Osnovne značajke režima tekućica poriječja Krapine. Geografski glasnik, 57; 37-54. Zagreb.

### 6604 PRAKTIKUM OSNOVA IZ HIDROGEOGRAFIJE

0+1 0+1

Katastar. Hidrogeografska dokumentacija. Poriječje - glavni elementi i potrebni koeficijenti. Tekućice - glavni elementi i različiti hidroobrasci. Izrada grafičkih podloga, rad na orohidrografskim listovima.

Riđanović, J. (1993.): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, Zagreb.

Orešić, D. (1994.): Hidrogeografske značajke porječja Krapine, Magistarska teza, 246., Zagreb

Orešić, D. (1995): Morfografski pokazatelji poriječja Krapine, Acta Geographica Croatica, 30; 29-38. Zagreb.

**6605 OSNOVE DEMOGEOGRAFIJE****1+0 1+0****6606 VJEŽBE IZ OSNOVA DEMOGEOGRAFIJE****0+1 0+1**

Naseljenost Zemlje u prošlosti i sadašnjosti. Gustoće. Prirodno kretanje stanovništva. Popisi stanovništva. Migracije. Stanovništvo i životni okoliš. Prirodnogeografska osnova naseljenosti. Društveno-gospodarska razvijenost i naseljenost.

M. Friganović: Demogeografija, ŠK, Zagreb, 1990.

A. Wertheimer- Baletić: Demografija, Informator, Zagreb, 1982.

**6607 RURALNA GEOGRAFIJA****1+1 1+1**

Pojam Ruralne geografije. Ruralni prostor. Čimbenici oblikovanja ruralnog prostora. Kategorije površina ruralnog prostora. Socijalno-posjedovni odnosi. Ruralno-geografske funkcije i strukture. Demogeografski aspekt ruralnog prostora. Način korištenja zemljišta u primarnim, sekundarnim i tercijarnim djelatnostima. Mreža, oblici i tipovi naselja u ruralnom prostoru. Ruralna geografija i etnografija. Ruralna geografija i geokologija. Ruralni prostor kao čimbenik razvoja i prostornog uređenja.

Cilj seminara je proširenija i produbljenija obrada pojedinih dijelova sadržaja kolegija samostalnim radom studenata, odnosno njihovo uvođenje u metodologiju rada iz ruralne geografije. Sadržaji: ruralnogeografska dokumentacija, katastar, komasacija, arondacija, primjeri analize iz Ruralne geografije, primjeri izrade grafičkih priloga iz Ruralne geografije.

P. Huigen: The Changing Function and Position of Rural Areas in Europe, Utrecht, 1992.

Ruppert, K., Schaffer, J. M., Paesler: Socijalna geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

Crkvenčić, I., Malić, A.: Agrarna geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

Vrišer, I.: Agrarna geografija, Ljubljana, 1995.

**6701 OSNOVE PROMETNE GEOGRAFIJE****2+0 0+0**

Uvod: Pojam, suština i značenje prometa. Razvoj, koncept, zadaci i metode prometne geografije. Prometne mreže: razvoj mreža kopnenog, pomorskog i zračnog prometa. Faktori razvoja prometnih mreža: prirodnogeografski i ostali faktori. Prometni sistem i organizacija prostora: lokacija i razvoj gospodarskih djelatnosti. Gradski promet. Promet i regionalni razvoj. Odabrani primjeri prometnih sistema.

Seminarska obrada odabranih poglavlja iz prometne geografije. Analiza prometnih mreža uz pomoć statističkih i matematičkih metoda. Rad na osnovu literature i statističkih izvora.

G. Vöppel: Verkehrsgeographie, Darmstadt 1980.

H. P. White, M. L. Seenior: Transport Geography, Harlow 1983.

M. Wolkowitsch: Geographie des transports, Paris 1981.

**6702 OSNOVE INDUSTRIJSKE GEOGRAFIJE****2+0 0+0**

Teorijsko-metodološka osnova 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. Gaebe: Industrie in Raum, Frankfurt/M., 1989.

W. Brucher: Industriegeographie, Braunschweig, 1982.

J. Chardonet. Geographie industrielle, Paris, 1965.

I. Vrišer: Industrijalizacija Slovenije, Ljubljana, 1974.

D. Feletar: O osnovama metodologije industrijske geografije, Geografski glasnik 45, Zagreb, 1985.



**6803 GEOGRAFIJA MORA****1+1 1+1**

Znanost o moru. Geografski koncept proučavanja mora. Razvojne etape u otkrivanju, upoznavanju, istraživanju i valorizaciji mora. Glomar Challenger i bušenje dna mora 1968-1976. Snimanje i predodžba mora s dnom i obalama na geografskim kartama.

Međunarodne pravne odredbe o moru.

Riđanović, J. (1993.): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, 215. Zagreb.

Stražičić, N. (1996): Pomorska geografija svijeta, III. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, 215. Zagreb.

Riđanović, J. (1992.): Luke s obala Velikog oceana preuzele vodstvo u pomorskom prometu suvremenog svijeta. Acta Geographica Croatica, 27; 187-196. Zagreb.

## GEOFIZIKA

- 7001 DINAMIČKA METEOROLOGIJA I,II** 3+2 3+2  
 Primjena zakona fizike u atmosferi, statika atmosfere, termodinamika vodene pare, termodinamika suhog zraka, termodinamika vlažnog zraka, statička stabilnost atmosfere, primitivni sustav jednadžbi. Gibanja i sile u atmosferi na osnovi zakona fizike, barotropnost i baroklinost atmosfere, cirkulacija i vrtložnost.  
 Haltiner, G.J. and F.L. Martin: Dynamical and Physical Meteorology, McGraw-Hill, New York, 1957.  
 Holton, J.R.: An Introduction to Dynamic Meteorology, Academic Press, New York and London, 1972.  
 Makjanić, B.: Osnove meteorologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1967.  
 Retallack, B. J.: Physical Meteorology, Compendium of Meteorology, Part II, WMO-No.364, Geneva, 1973.  
 Wiin-Nielsen, A.: Dynamic Meteorology, Compendium of Meteorology, Part I, WMO-No.364, Geneva, 1973.
- 7002 DINAMIČKA METEOROLOGIJA III,IV** 2+1 2+1  
 Proučavanje složenijih gibanja u atmosferi pomoću sustava izvedenih jednadžbi: dinamički modeli atmosfere kao osnova za numeričku prognozu vremena, nestabilnosti makrogibanja. Opća cirkulacija atmosfere (karakteristike i energetika), granični sloj atmosfere (laminarno i turbulentno gibanje, teorija sličnosti).  
 Gill, A. E.: Atmosphere-Ocean Dynamics, Academic Press, New York, 1982.  
 Holton, J.R.: An Introduction to Dynamic Meteorology, Academic Press, New York and London, 1972.  
 Panofsky, H.A. and J.A. Dutton: Atmospheric Turbulence, A. Willey-Interscience publ., New York, 1984.  
 Pasquill, F. and F.B. Smith: Atmospheric Diffusion, Chichester- Ellis Horwood Limited, New York, 1983.  
 Sutton, O.G.: Micrometeorology, McGraw-Hill, New York, 1953.  
 Wiin-Nielsen, A.: Dynamic Meteorology, Compendium of Meteorology, Part I, WMO-No.364, Geneva, 1973.
- 7003 SEMINAR IZ DINAMIČKE METEOROLOGIJE** 2+0 2+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 i vježbama. Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.
- 7004 KLIMATOLOGIJA** 3+2 3+2  
 Upoznavanje fizikalnih zakonitosti formiranja klime na temelju statističkih obilježja skupine podataka. Primjenjivanje različitih razdioba, testovi, korelacija, regresija, homogenost. Proučavanje elemenata klime u vezi s toplinom, atmosferskim gibanjem i vodom u zraku, te podjela klime na Zemlji i u našim krajevima.  
 Penzar, B. i B. Makjanić: Uvod u opću klimatologiju Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1978.

Penzar, B. i B. Makjanić: Osnovna statistička obrada podataka u klimatologiji, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1980.

**7005 SEMINAR IZ KLIMATOLOGIJE** 2+0 2+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 seminarra produbljuje se znanje stečeno na predavanjima i vježbama. Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

**7006 SINOPTIČKA METEOROLOGIJA** 3+2 3+2

Prikupljanje i kontrola meteoroloških informacija. Metode interpolacije meteoroloških parametara. Analiza polja: tlaka zraka, temperature, vjetera, relativne vlage, naoblake i oborina. Zračne mase. Atmosferske fronte. Cirkularni atmosferski sustavi. Vrijeme u funkciji meteoroloških polja. Subjektivne metode prognoze vremena. Objektivne metode prognoze: determinističke (filtrirani i modeli s primitivnim jednadžbama) i nedeterminističke (statističke metode; regresiona i metoda analogija). Interpretacija prognostičkih produkata (mezomodeli). Prognoze za posebne namjene. Verifikacija prognoza.

Defant, F. and H.T. Morth: Synoptic Meteorology, Compendium of meteorology, Vol. I, Part III, WMO, Geneva, 1978.

Pettersen, S.: Weather analysis and forecasting, Second Edition, Vol.

I,II, McGraw-Hill, New York, Toronto, London, 1956.

Reuter, H.: Die Wettervorhersage, Springer-Verlag, Wien, New York, 1976.

Zverev, A.S.: Sinoptičeskaja meteorologija, Gidrometeorološkičeskoe izadefstvo, Leningrad, 1977.

**7007 SEMINAR IZ SINOPTIČKE METEOROLOGIJE** 2+0 2+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 i vježbama.

Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

**7008 FIZIČKA METEOROLOGIJA I,II** 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, San Francisco, London, 1975.

Mason, B. J.: The physics of clouds, Clarendon Press, Oxford, 1971.

Robinson, N.: Solar Radiation, Elsevier Publ. Co., Amsterdam, London, New York, 1966.

**7009 SEMINAR IZ FIZIČKE METEOROLOGIJE** 2+0 2+0

Seminar se sastoji iz samostalne obrade određene teme iz područja fizičke 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 i vježbama.

Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

- 7010 ODABRANA POGLAVLJA METEOROLOGIJE** 1+0 1+0  
 Valni poremećaji i njihovo rasprostiranje u atmosferi. Razlike u karakteristikama koje dolaze do izražaja u troposferi prema onima u višim atmosferskim slojevima.  
 Andrews, D.G. and J.R. Holton: Middle Atmosphere Dynamics, Academic Press, London, 1987.  
 Beer, T.: Atmospheric Waves, A. Gilger, London, 1974.  
 Gossard, E.E. and W.H. Hooke: Waves in the Atmosphere, Elsevier Sci.Publ.Co., Amsterdam, Oxford, 1975.
- 7011 METEOROLOŠKA MJERENJA** 2+2 0+0  
 Instrumentalna prizemna i aerološka mjerenja temperature, tlaka, vlažnosti, oborina, vjetra, kratkovalnog i dugovalnog zračenja. Vizuelna opažanja naoblake, pojava, jačine vjetra. Meteorološki simboli.  
 Kačurin, I.L.: Rukovodstvo k laboratoriju radotam po eksperimentalnoj fiziki atmosfery, Gidrometeorologičeskoje izadel'stvo, Leningrad, 1969.  
 Kleinschmidt, E.: Handbuch der Meteorologischen Instrumente und ihrer Auswertung, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1935.  
 Middleton, W.E.K.: Meteorological Instruments, University of Toronto Press, Toronto, 1941.  
 Volarić, B. i I. Penzar: Osnove meteoroloških mjerenja i motrenja, Sveučilište u Zagrebu, 1967.
- 7012 METEOROLOŠKI PRAKTIKUM I** 0+0 1+3  
 Stjecanje znanja o funkcioniranju mreže meteoroloških postaja te djelovanju i ulozi Svjetske meteorološke organizacije. Svladavanje tehnike pripremanja 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 II,III** 1+3 1+3  
 Analiza prizemnih i visinskih meteoroloških karata odabranih vremenskih situacija. Analiza prostornih i vremenskih vertikalnih presjeka. Računanje vrtložnosti i divergencije te premještanja baričkih formacija. Određivanje stabilnosti atmosfere.  
 Gandin, L.S. i A.S. Dubov: Čišćenije metodi prognoza pogodi, Gidrometeorologičeskoje izdatel'stvo, Leningrad, 1968.  
 Pettersen, S.: Weather analysis and forecasting, Second Edition, Vol. I, II, McGraw-Hill, New York, Toronto, London, 1956.  
 Saucier, W.: Principles of Meteorological Analysis, The University of Chicago Press, Chicago, 1955.
- 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** 3+2 3+2  
 Osnove teorije elastičnosti. Prostorni valovi potresa (longitudinalni i transverzalni). Prisilne oscilacije Zemlje. Mohorovičićev diskontinuitet. Wiechert-Herglotzov teorem.

Određivanje brzine valova potresa (direktni i indirektni postupak). Određivanje glavnih osi napetosti Zemljine kore.

Bullen, K.E. & Bolt, B.A.: An introduction to the theory of seismology, Cambridge Univ. Press., 1985.

Stacey, F.D.: Physics of the Earth, J. Willey and Sons, New York, 1977.

#### 7016 STATISTIČKE METODE U GEOFIZICI

2+1 2+1

Klasifikacija vremenskih nizova. Harmonijska i spektralna analiza. Autokorelacija i spektar gustoće energije. Analiza digitalnih podataka. Digitalno filtriranje. Osobine vremenskih nizova. Stohastički modeli autoregresije- pokretnog srednjaka za kontinuirane i diskretne slučajne varijable. Obrada realnih vremenskih nizova. Računanje spektara, filtriranje. Primjena navedenih metoda na primjerima.

Bath, M.: Spectral Analysis in Geophysics, Elsevier, Amsterdam, 1974.

Bracewell, R.N.: The Fourier transform and its application, McGraw-Hill, New York, 1986.

Box, G.E.P. and G.M. Jenkins: Time series analysis-forecasting and control, Holden-Day, San Francisco, 1970.

#### 7017 FIZIČKA OCEANOGRAFIJA I,II

2+1 2+1

Predmet istraživanja i metodologija. Mjerni instrumenti. Polazne jednadžbe. Svojstva mora. Salinitet, temperatura, tlak, gustoća, vodene mase. Gibanje u moru. Kvazistacionarno strujanje, slobodne oscilacije (valovi u dubokoj i plitkoj vodi, gravitacijsko-inercijalni i Rossbyevi valovi), prisilne oscilacije (morska 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. and G.L. Pickard: Introductory Dynamic Oceanography, Pergamon Press, Oxford, 1983.

Proudman, J.: Dynamic Oceanography, Methuen, London, 1953.

#### 7018 SEMINAR IZ FIZIČKE OCEANOGRAFIJE

2+0 2+0

Seminar se sastoji iz samostalne obrade određene teme iz područja fizičke oceanografije. 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.

#### 7019 SEIZMOLOGIJA I

2+2 2+2

Mehanički seizmograf. Hodohrone. Makroseizmičke i mikrosezimčke metode obrade potresa. Izrada kataloga potresa. Seizmičnost Zemlje. Upoznavanje sa strukturom Zemlje. Valna gibanja i valna jednadžba. Prostorni i površinski valovi potresa. Disperzija površinskih valova. Određivanje konstanti mehaničkog seizmografa. Analiza seizmograma. Kövesligethyeva metoda. Određivanje faze i grupne brzine površinskih valova potresa. Pomak čestica sredstva pri prolazu površinskih valova.

Aki, K., Richards, P.G.: Quantitative Seismology, Theory and Methods, Vol. I, II. W.H. Freeman and Co., San Francisco, 1980.

Ben Menahem, A., Singh, S.J.: *Seismic Waves and Sources*, Springer-Verlag, New York, 1981.

Savarensky, E.: *Seismic Waves*, Mir Publishers, Moscow, 1975.

Skoko, D.: *Osnove teorije seizmografa*, IZIS, Skopje, 1981.

Sponheuer, W.: *Methoden zur Herdtiefen-bestimmung in der Makroseismik*, Freiburger Forschungshette, Vol. 88., 1960.

#### 7020 SEIZMOLOGIJA II

2+2 1+1

Teorija seizmografa s galvanometrijskom registracijom i seizmografa s elektroničkim pojačalima. Utjecaj lokalnih uvjeta tla na pomake zemljine površine uzrokovane potresom. Računanje disperzije površinskih valova u n-slojnom modelu matričnom metodom. Određivanje konstanti seizmografa s galvanometrijskom registracijom i seizmografa s elektroničkim pojačalima. Računanje disperzije površinskih valova potresa.

Bath, M.: *Mathematical Aspects of Seismology*, Elsevier, Amsterdam, 1968.

Haskell, N.A. (1953): The dispersion of surface waves on multilayered media, *Bull. Seism. Soc. Am.*, Vol. 43, pp. 17-34.

Skoko, D.: *Osnove teorije seizmografa*, IZIS, Skopje, 1981.

Tsai, N.C. (1970): A note on the steady-state response of an elastic half-space, *Bull. Seism. Soc. Am.*, Vol. 60, pp.795-808.

#### 7021 SEMINAR IZ SEIZMOLOGIJE

2+0 1+0

Iznose se dostignuća iz seizmologije na osnovi novije literature i radova u znanstvenim časopisima uz aktivno sudjelovanje studenata (semestrarno po jedan referat).

#### 7022 FIZIKA UNUTRAŠNOSTI ZEMLJE

0+0 2+1

Stojni valovi Zemlje (sferoidalni i toroidalni). Gustoća Zemlje. Modeli Zemlje. Određivanje gustoće unutrašnjosti Zemlje. Modeli Zemlje na osnovi valova potresa.

Bullen, K.E. & Bolt, B.A.: *An introduction to the theory of seismology*, Cambridge Univ. Press, 1985.

Teisseyre, R. (edit.): *Constitution of the Earth's interior*, Elsevier, Amsterdam, 1984.

#### 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. & Krakiwsky, E.: *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, Prirodoslovno-matematički fakultet, 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.

Chapman, S., J. Bartels.: *Geomagnetism*, Clarendon Press, Oxford, 1940.

Jacobs, J.A.: (Ed.): *Geomagnetism*. Ac. Press. Vol. 1, London, 1987.

Merill, R.T., Elhinnny, M.W.: *The Earth's Magnetic Field*. Ac. Press. New York, 1983.

Kasumović, M.: *Opća i primjenjena geofizika s osnovama sferne astronomije*, I i III dio, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1971.

- 7025 ODABRANA POGLAVLJA GEOFIZIKE** 1+0 1+0  
 Dinamika Zemlje. Litosfera i astenosfera. Gibanja u dubokoj unutrašnjosti Zemlje. Napetosti i gibanja litosfere i potresi. Kinematika strujanja u oceanima. Sverdrupov model. Stommelov model. Kinematika strujanja u okrajnim morima. Weeninkova teorija. Felzenbaumov pristup.  
 Artyushkov, E. V.: Geodynamics, Elsevier, Amsterdam, 1983.  
 Meissner, R.: The continental crust - a geophysical approach, Academic Press, New York, 1986.  
 Simons, T. J.: Circulation models of lakes and inland seas, Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, 1980.  
 Vogel, A., Brandes, K., eds.: Earthquake prognostics, Vieweg, Braunschweig, 1988.  
 von Schwind, J. J.: Geophysical fluid dynamics for oceanographers, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1980.
- 7026 RAČUN IZJEDNAČENJA** 1+1 0+0  
 Osnove teorije slučajnih pogrešaka. Gaussov zakon o vjerojatnosti pogrešaka. Ocjene točnosti direktnih opažanja (mjerenja). Izjednačenje posrednih opažanja. Jednadžbe pogrešaka i normalne jednadžbe, pogreške izjednačenih veličina.  
 Feil, L.: Teorija pogrešaka i račun izjednačenja, Geodetski fakultet, Zagreb, 1989.  
 Čubranić, N.: Teorija pogrešaka s računom izjednačenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1967.
- 7027 AERONOMIJA I, II** 2+0 2+0  
 Proširenje znanja o strukturi i fizikalnim procesima koji vladaju u troposferi na slojeve zemljine visoke atmosfere na temelju zakona termodinamike, elektrodinamike i fizikalno-kemijskih procesa u neutralnoj i ioniziranoj atmosferi. Numerički zadaci iz odabranih tema.  
 P. M. Banks, G. Kocarts: Aeronomy, A. B. Acad. Press, London, 1980.  
 S. Kato: Dynamics of Upper Atmosphere, Reidl. Publ. Co., Dordrecht, London, 1973.  
 S. Chapman, R. S. Lindsen: Atmospheric Tides, Termal and Gravitational, Gordon and Breach Sci. Publ. Co., New York, 1970.  
 E. Meszaros: Atmospheric Chemistry, Elvesier Sci. Publ. Co., Amsterdam, 1981.  
 W. Kertz: Einfurung in die Geophysik, II, Obere Atmosphere und Magnetosphere, Bibliographisches Institut Mannheim, Wien, Zurich, 1985.
- 7028 GEOFIZIČKI PRAKTIKUM I, II** 0+3 0+3  
 Lociranje epicentara potresa postupkom L. Geigera. Mjerenje geomagnetskih elemenata i njihova redukcija. Numeričko modeliranje slobodnih stojnih oscilacija u moru.
- 7029 GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA** 2+2 2+2  
 Metoda elekričnog otpora, refrakcijska seizmika, seizmička regionalizacija, magnetometrija, akustičke metode, kompleksna istraživanja u vezi s bušotinama, radiometrijske metode, gravimetrijska mjerenja. Praktična mjerenja, obrada podataka, interpretacija rezultata.  
 D. H. Griffiths: Applied Geophysics for Engineers and Geologists, Pergamon Press, Oxford, 1981.  
 Ž. Zagorac: Geofizička istraživanja, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1983.
- 7030 TERENSKI RAD** 0+0 0+3  
 Individualna mjerenja na terenu. Posjet ekipama na bušotinama i drugim istraživanjima.

## 7031 DIPLOMSKI RAD

## 7032 FIZIKA ZEMLJE I ATMOSFERE

1+1 1+1

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.

Stacey, F. D.: *Physics of the Earth*, J. Willey a. Sons, New York, 1977.

Skoko, D., Mokrović, J.: *Mohorovičić*, Školska knjiga, Zagreb 1982.

Volarić, B., Penzar, I.: *Osnove meteoroloških motrenja i mjerenja*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1967.

Makjanić, B.: *Osnove meteorologije*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1967.

## 7033 OSNOVE GEOFIZIKE I

2+1 0+0

Fizika Zemlje. Metode utvrđivanja fizikalnih svojstava unutrašnjosti Zemlje. Seizmika. Geomagnetizam. Geoelektričke, elektromagnetske i radiometrijske metode. Odnos geofizičkih pojava i tektonike ploča.

Kasumović, M.: *Opća i primijenjena geofizika s osnovama sferne astronomije (I - Opća geofizika)*, Sveučilište u Zagrebu, 1971.

Sharma, P.V.: *Geophysical Methods in Geology*, Elsevier, New York, 1986.

## 7034 OSNOVE GEOFIZIKE II

0+0 2+0

Atmosfera, klimatske promjene. More. Mjerni instrumenti. Osnovne jednadžbe. Vanjski utjecaji na more. Morska doba, djelovanje atmosfere na more.

Makjanić, B.: *Osnove meteorologije*. Sveučilište u Zagrebu, 1967.

Penzar, I., Penzar, B.: *Agroklimatologija*. Školska knjiga, 1989.

Pickard, G.L. & Emery, W.J.: *Descriptive Physical Oceanography*. Pergamon Press, Oxford 1990.

Pond, S. & Pickard, G.L.: *Introductory Dynamic Oceanography*. Pergamon Press, Oxford, 1983.

Volarić, B. & Penzar, I.: *Osnove meteoroloških motrenja i mjerenja*. Sveučilište u Zagrebu, 1967. II godina

## 7035 SEMINAR IZ AERONOMIJE

1+0 1+0

Iznose se rezultati najnovijih istraživanja odabranih iz tekućih časopisa i najnovije literature iz aeronomije. Rezultate iznose studenti u obliku referata (jedan referat semestralno po studentu), a građa se produbljuje u diskusiji s nastavnikom i međusobno.