

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET**

**RED PREDAVANJA  
1996./97.**

Uredio  
Milan Sikirica

**Zagreb, srpanj 1996.**

## Sadržaj:

Uvod . . . . .	4
<b>1. Organizacijska shema Prirodoslovno-matematičkog fakulteta</b>	<b>5</b>
1.1. Uprava, odsjeci i zavodi . . . . .	6
1.2. Predavaonice . . . . .	8
<b>2. Izvod iz Statuta Prirodoslovno-matematičkog fakulteta</b>	<b>11</b>
2.1. Voditelji godišta . . . . .	20
2.2. Voditelji terenske nastave . . . . .	21
<b>3. Kalendar nastave</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>4. Red predavanja 1996./97.</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>4.1. Matematički odsjek</b> . . . . .	<b>27</b>
-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
-raspored ispita . . . . .	64
<b>4.2. Fizički odsjek</b> . . . . .	<b>67</b>
-profesor fizike . . . . .	69
-novi nastavni plan - profesor fizike . . . . .	74
-profesor fizike i politehnike . . . . .	77
-profesor fizike i kemije . . . . .	82
-diplomirani inženjer fizike . . . . .	89
-raspored ispita . . . . .	100
<b>4.3. Kemijski odsjek</b> . . . . .	<b>109</b>
-profesor kemije . . . . .	111
-diplomirani inženjer kemije . . . . .	121
-raspored ispita . . . . .	130
<b>4.4. Biološki odsjek</b> . . . . .	<b>139</b>
-profesor biologije . . . . .	141
-profesor biologije i kemije . . . . .	146

-diplomirani inženjer biologije, smjer molekularna biologija	152
-diplomirani inženjer biologije, smjer ekologija	157
-izborni predmeti	162
-novi nastavni plan - profesor biologije	165
-novi nastavni plan - profesor biologije i kemije	167
-novi nastavni plan - dipl. inž. molekularne biologije	169
-novi nastavni plan - dipl. inž. ekologije	172
-raspored ispita	175
<b>4.5. Geološki odsjek</b>	191
-profesor geologije i geografije	193
-diplomirani inženjer geologije	199
-novi nastavni plan - dipl. inž. geologije	209
-raspored ispita	214
<b>4.6. Geografski odsjek</b>	231
-profesor geografije	233
-profesor geografije i povijesti	238
-raspored ispita	245
<b>4.7. Geofizički odsjek</b>	255
-diplomirani inženjer fizike, struka geofizika	257
-novi nastavni plan - dipl. inž. fizike, struka geofizika	261
-raspored ispita	264
<b>5. Kratki nastavni programi i sadržaji s osnovnom literaturom</b>	271
-zajednički programi	272
-matematika	275
-fizika	284
-kemija	315
-biologija	334
-geologija	368
-geografija	391
-geofizika	409

## 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 19 redovnih članova HAZU i 20 članova suradnika.

Na Fakultetu danas rade 73 redovita i 34 izvanredna profesora, 37 docenata i 179 asistenta i pripravnika. Fakultet također zapošljava 23 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:

- **MATEMATIČKI ODSJEK**
- **FIZIČKI ODSJEK**
- **KEMIJSKI ODSJEK**
- **BIOLOŠKI ODSJEK**
- **GEOLOŠKI ODSJEK**
- **GEOGRAFSKI ODSJEK**
- **GEOFIZIČKI ODSJEK**

Fakultetom upravlja DEKAN i FAKULTETSKO VIJEĆE.

Svaki odsjek ima ODSJEČKO VIJEĆE kojeg čine svi redovni 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)

za **BIOLOŠKI ODSJEK**  
- Rooseveltov trg 6 (tel.:442-604, 442-804)

za **MATEMATIČKI ODSJEK**  
- Bijenička cesta 30 (tel.: 432-458)

za **FIZIČKI I GEOFIZIČKI ODSJEK**  
- Bijenička cesta 32 (tel.: 432-480)

## 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: 432-458, Fax: 432-484

- **Zavod za algebru i osnove matematike**
- Predstojnik: Prof. dr. sc. M. Primc
- **Zavod za matematičku analizu**
- Predstojnik: Prof. dr. sc. S. Kurepa
- **Zavod za teoriju vjerojatnosti i matematičku statistiku**
- Predstojnik: Prof. dr. sc. N. Sarapa
- **Zavod za geometriju**
- Predstojnik: Prof. dr. sc. V. Volenec
- **Zavod za primijenjenu matematiku i mehaniku**
- Predstojnik: Prof. dr. sc. Z. Tutek
- **Zavod za numeričku matematiku i matematičku informatiku**
- Predstojnik: Prof. dr. sc. E. Coffou
- **Zavod za topologiju**
- Predstojnik: Prof. dr. sc. K. Horvatić
- **Zavod za metodiku nastave matematike**
- Predstojnik: Doc. dr. sc. Z. Kurnik
- **Računski centar**
- Predstojnik: Doc. dr. sc. R. Manger

### **FIZIČKI ODSJEK**

Bijenička cesta 32: Telefon 432-480, 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. Hamzić
- **Zavod za povijest, sociologiju i filozofiju znanosti,**
- Predstojnik: Prof. dr. sc. S. Lelas

**KEMIJSKI ODSJEK**, Strossmayerov trg 14, tel.: 434-769

- 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. Sikirica
- **Zavod za analitičku kemiju**, Strossmayerov trg 14,  
Predstojnik: Prof. dr. sc. B. Tamhina
- **Zavod za biokemiju**, Strossmayerov trg 14,  
Predstojnik: Prof. dr. sc. Ž. Kučan

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

- Pročelnik: Prof. dr. sc. O. Springer
- **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**, Ulica kralja Zvonimira 8, tel.: 416-260,

- Pročelnik: Prof. dr. sc. V. Jelaska
- **Geološko-paleontološki zavod**, Ulica kralja Zvonimira 8  
Predstojnik: Prof. dr. sc. I. Gušić
- **Mineraloško-petrografski zavod**, Demetrova 1,  
Predstojnik: Prof. dr. sc. J. Zupanić

**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

- Pročelnica: Prof. dr. sc. N. Šinik
- **Geofizički zavod "Andrija Mohorovičić"**, Horvatovac b.b.  
Predstojnica: Prof. dr. sc. N. Šinik

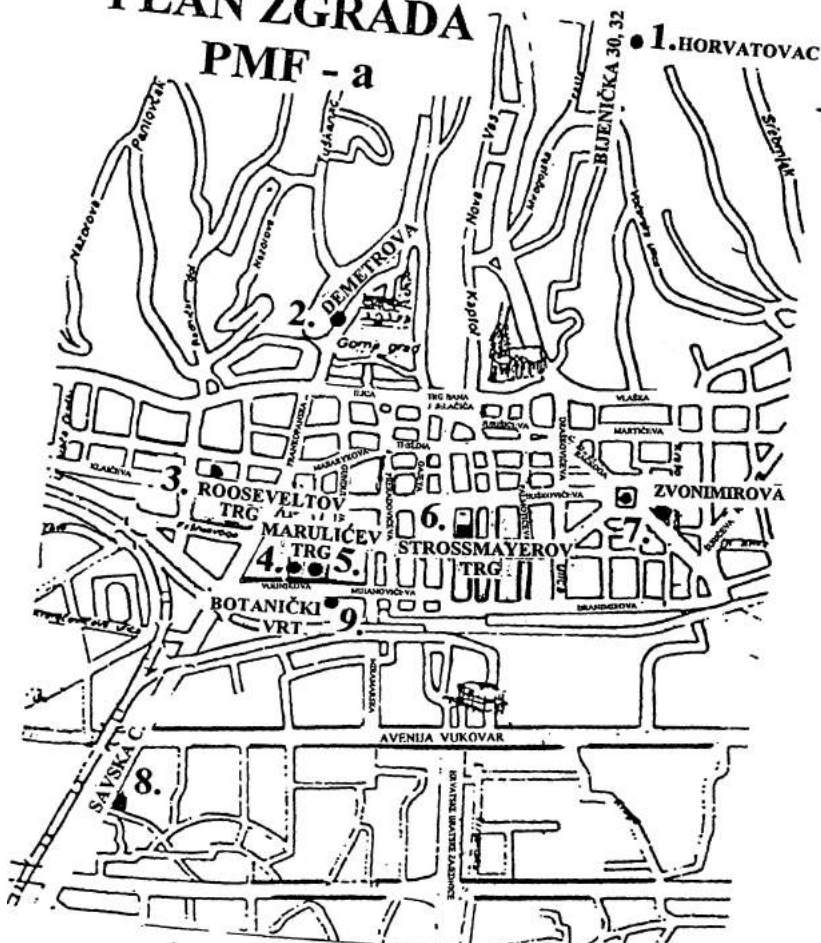
## 1.2. Predavaonice

Oznaka	Mjesto na kojem se predavaonica nalazi
1	Bijenička cesta 30.
1	Bijenička cesta 32.
7	Marulićev trg 19 (II kat)
8	Marulićev trg 20 (II kat)
BV	Marulićev trg 9a (Botanički vrt)
9	Rooseveltove trg 6 (I kat)
10	" (II kat)
14	" (prizemlje, desno)
16	" (prizemlje, desno)
C	" (III kat)
MB1	" (I kat)
MB2	" (I kat)
11	Strossmayerov trg 14 (prizemlje)
12	Ulica kralja Zvonimira 8 (prizemlje, desno)
12A	Ulica kralja Zvonimira 8 (II kat)
13	Savska cesta 77 (prizemlje, lijevo)
PA	" (prizemlje desno)
15	Demetrova 3 (prizemlje, desno)
S	Ulica kralja Zvonimira 8 (III kat)
FKZ	Marulićev trg 19 (potkrovlje)
GF	Horvatovac bb (I kat)

Raspored sati izvješten je na oglasnim pločama ODSJEKA u auli Dekanata, Ulica kralja Zvonimira 8, 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           | ( Blijenička c. 30, 32.) |
| 2.    | DEMETROVA            | 3.                       |
| 3.    | ROOSEVELTOV TRG      | 6.                       |
| 4. 5. | MARULIĆEV TRG        | 19, 20.                  |
| 6.    | STROSSMAYEROV TRG    | 14.                      |
| 7.    | UL. KRALJA ZVONIMIRA | 8.                       |
| 8.    | SAVSKA C.            | 77.                      |
| 9.    | BOTANIČKI VRT        | ( Marulićev trg 9 a.)    |



## **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 redovnog studenta do kraja školske godine u kojoj gubi status redovnog studenta.

Polaznik koji je izgubio status redovnog 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 diplomskoga ispita.

#### Članak 100.

Praktikum 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 upisuje "mora ponovno upisati".

Nastavnim se planom određuje polaže li se na kraju praktikuma praktični ispit, teorijski pismeni ispit ili oboje. U konačnu ocjenu studentova rada u praktikumu ulaze nepos-

redne 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 ispitnoga roka.

Ako student ne može pristupiti prijavljenomu ispitu, dužan je objaviti ispit najmanje 24 sata prije početka ispita. Ispit započinje uručenjem 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 nastavničkoga 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 nastavničkim povjerenstvom koje se imenuje na način utvrđen u prethodnom članku ovoga Statuta. Taj se ispit polaže u redovitome ispitnome terminu.

Povjerenstvo ocjenjuje sve dijelove ispita (npr. pismeni, usmeni i praktični) i donosi zajedničku odluku o ocjeni. Na ocjenu nastavničkog povjerenstva ne može se ulagati žalba. Prijavnicu potpisuju svi članovi povjerenstva. Ako je ocjena prolazna, u indeks je unosi predmetni nastavnik.

Student koji četvrti put nije položio ispit iz istog predmeta obavezan je u sljedećoj školskoj godini ponovo upisati taj predmet. Ako 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 prosjekom ocjena iznad 4,5 može prijaviti temu diplomske radnje već tijekom sedmoga 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 diplomskog 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>Doc. 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):  | Prof. dr. sc. Oskar Springer        |

## **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 Tipljaš

## **GEOGRAFSKI ODSJEK**

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 1. I godina:   | Mr. sc. Danijel Orešić     |
| 2. II godina:  | Mr. sc. Borna Fürst-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

Mr. sc. Stanislav Međimorec - Mineraloško-petrografski zavod

### **3. GEOGRAFSKI ODSJEK:**

Prof. dr. sc. Andrija Bognar

*Zamjena:* Mr. sc. Maja Saletto-Janković

## **2.3. Povjerenstvo za metodiku nastave**

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Prof. dr. sc. Milan Sikirica, | Doc. dr. sc. Zdravko Kurnik |
| Prof. dr. sc. Rudolf Krsnik,  | Prof.dr. sc. Nevenka Krkač  |
| Doc. dr. sc. Dane Pejnović,   | Dr. sc. Tihomir Marjanac.   |



# 3. Kalendar nastave

## školske godine 1996./97.

### Upisi

u drugu, treću i četvrtu godinu 02. 09. 96. - 04. 10. 96.

### Zimski semestar

nastava	01. 10. 96. - 22. 12. 96.
	08. 01. 97. - 31. 01. 97.
božićni i novogodišnji praznici	23. 12. 96. - 07. 01. 97.

### Ovjera zimskog semestra i upisi u ljetni semestar

03. 02. 97. - 28. 02. 97.

### Ljetni semestar

nastava	03. 03. 97. - 13. 06. 97.
---------	---------------------------

### Ispitni rokovi

izvanredni	02. 12. 96. - 06. 12. 96.
zimski	03. 02. 97. - 28. 02. 97.
izvanredni	07. 04. 97. - 11. 04. 97.
ljetni	16. 06. 97. - 18. 07. 97.
jesenski	01. 09. 97. - 30. 09. 97.

### Terenska nastava

Na Biološkom, Geološkom i Geografskom odsjeku terenska nastava održava se u pravilu od 02. 06. 97. - 13. 06. 97.

### 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 školsku godinu 1996./97.**



## **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.	ljet.	bodovi
Matematička analiza III	4+3	0+0	10
Matematička analiza IV	0+0	3+2	7
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
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.	ljet.	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 za III i IV godinu (PM)

	zim.	ljlet.	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 jednačbe	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 jednačbe	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 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



* 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)

---

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.	ljet.	bodovi
Matematička analiza III	4+3	0+0	10
Matematička analiza IV	0+0	3+2	7
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
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 (prof.)	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 II (prof.)	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+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
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+24(dr.-hum.)+36(izb.) = 339

**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 jednačbe	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 jednačbe	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
Grada 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 matični 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 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 FIZIKE (PMF)

1996./97.

---

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		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)
E. Babić	2103	Osnove fizike I	4+2	0+0	(10)
E. Babić	2107	Osnove fizike II	0+0	4+2	(10)
I. Kokanović	2121	Fizički praktikum I	0+0	0+4	(5)
V. Andrilović	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*

**Studenti upisani u I. god. škol. god. 1996./97., II. godinu studija nastavljaju prema novom nastavnom planu navedenom na stranicama 44 do 47.**

## 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
Š. Ungar	1220	Matematička analiza III	4+3	0+0
Š. Ungar	1221	Matematička analiza IV	0+0	3+2
M. Polonijo	1230	Euklidski prostori	2+2	0+0
B. Najman	1240	Diferencijalne jednačbe	3+2	0+0
	1259	Seminar iz matematike	0+0	0+2
S. Bašić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena		
Ž. Relić		kultura II	0+2	0+2

---

### *Obvezni izborni predmeti*

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

2. Tutek	1250	Uvod u analitičku mehaniku	2+2	2+2
		<i>ili</i>		
A. Bjeliš	2247	Klasična mehanika I i II	3+2	3+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

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



### 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
I.Kokanović	2332	Praktikum iz osnova fizike A	0+4	0+0
I.Kokanović	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

### Neobvezni izborni predmet:

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		
<i>Obvezni izborni predmeti:</i>				

*Upisuju se dva od nabrojenih predmeta:*

M. Mihaljinec	1401	Povijest matematike	2+0	2+0
		<i>ili</i>		
S. Lelas	2400	Povijest fizike	2+0	2+0
	1459	Seminar iz matematike	2+0	2+0
		<i>ili</i>		
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 14 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

---

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

---

### II godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1997./98.)

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)
2247	Klasična mehanika I	2+1	0+0	(5)
2249	Klasična mehanika II	0+0	2+1	(5)
2205	Osnove fizike III	4+2	0+0	(10)
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	

---

### 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

### III godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1998./99.)

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)

#### *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
------	------------------------------	-----	-----

## IV godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 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 geometriju	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	0+0
	Biofizika	2+1	0+0
7032	Fizika Zemlje i atmosfere	2+1	0+0
2428	Praktikum iz osnova elektronike	0+0	0+3
2313	Astronomija i astrofizika	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 (DIM)

---

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.	ljet.	bodovi
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	-
<i>Izborni kolegiji:</i>			
Strani jezik u struci	0+2	0+2	4
<i>Jedan od slijedeća dva kolegija:</i>			
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:	zim.	ljet.	bodovi
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:	zim.	ljet.	bodovi
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+24 (dr.-hum.)+48 (izb.) = 340

**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)**

	zim.	ljet.	bodovi
* 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 jednadžbe	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

<i>Obvezni kolegiji:</i>	zim.	ljet.	bodovi
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

<i>Obvezni kolegiji:</i>	zim.	ljet.	bodovi
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 matematike 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+24(dr.-hum.)+54(izb.) = 338

***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)

	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 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 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
* Integralne jednadžbe 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**

<i>Obvezni kolegiji:</i>	zim.	ljet.	bodovi
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**

<i>Obvezni kolegiji:</i>	zim.	ljet.	bodovi
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:  $77+83+74+50+24(\text{dr.-hum.})+36(\text{izb.}) = 344$

**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)

	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
* 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 jednadžbe	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 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
* Hiperbolički sustavi	0+0	2+2	6
* Simetrije diferencijalnih jednažbi	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

<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
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

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	-
--------------------------------	-----	-----	---

**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 82 boda).

### IV godina

Obvezni kolegiji:	zim.	ljet.	bodovi
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 kolegij:

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

**Mogući bodovi:** 77+83+64+50+24(dr.-hum.)+42(izb.) = 340

**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)

	zim.	ljet.	bodovi
* 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

*Zvjezdicom 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

# RASPORED ISPITA

(ISPITNIH RAZREDA)

## UNUTAR ROKOVA

### (A) IZVANREDNI ROK

2. - 6.12.1996.

ponedjeljak	2.12.1996.	A1	A2	9 sati
utorak	3.12.1996.	B1	B2	9 sati
srijeda	4.12.1996.	C1	C2	9 sati
četvrtak	5.12.1996.	D1	D2	9 sati

### (B) ZIMSKI ROK

3. - 28.2.1997.

9 sati    12 sati

ponedjeljak	3.2.1997.	A1	A2
srijeda	5.2.1997.	B1	B2
petak	7.2.1997.	C1	C2
ponedjeljak	10.2.1997.	D1	D2

ponedjeljak	17.2.1997.	A1	A2
srijeda	19.2.1997.	B1	B2
petak	21.2.1997.	C1	C2
ponedjeljak	24.2.1997.	D1	D2

### (C) IZVANREDNI ROK

7. - 11.4.1997.

ponedjeljak	7.4.1997.	A1	A2	9 sati
utorak	8.4.1997.	B1	B2	9 sati
srijeda	9.4.1997.	C1	C2	9 sati
četvrtak	10.4.1997.	D1	D2	9 sati

### (D) LJETNI ROK

16.6. - 18.7.1997.

9 sati    12 sati

ponedjeljak	16.6.1997.	A1	A2
srijeda	18.6.1997.	B1	B2
petak	20.6.1997.	C1	C2
ponedjeljak	23.6.1997.	D1	D2



		9 sati	12 sati
petak	27.6.1997.	A1	A2
ponedjeljak	30.6.1997.	B1	B2
srijeda	2.7.1997.	C1	C2
petak	4.7.1997.	D1	D2
ponedjeljak	7.7.1997.	A1	A2
srijeda	9.7.1997.	B1	B2
petak	11.7.1997.	C1	C2
ponedjeljak	14.7.1997.	D1	D2
<b>(E) JESENSKI ROK</b>	<b>1. - 26.9.1997.</b>		
		9 sati	12 sati
ponedjeljak	1.9.1997.	A1	A2
srijeda	3.9.1997.	B1	B2
petak	5.9.1997.	C1	C2
ponedjeljak	8.9.1997.	D1	D2
ponedjeljak	15.9.1997.	A1	A2
srijeda	17.9.1997.	B1	B2
petak	19.9.1997.	C1	C2
ponedjeljak	22.9.1997.	D1	D2
<b>(F) IZVANREDNI ROK</b>	<b>29.9. - 3.10.1997.</b>		
		9 sati	
ponedjeljak	29. 9.1997.	A1	A2
utorak	30. 9.1997.	B1	B2
srijeda	1. 10.1997.	C1	C2
četvrtak	2. 10.1997.	D1	D2



## **4.2. Fizički odsjek**



# PROFESOR FIZIKE

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

## I godina

E. Babić	2103	Osnove fizike I	4+0	0+0	(13)
E. Babić	2104	Seminar iz osnova fizike I	4+0	0+0	
E. Babić	2107	Osnove fizike II	0+0	4+0	(10)
E. Babić	2108	Seminar iz osnova fizike II	0+0	2+0	
I. Kokanović	2121	Fizički praktikum I	0+0	0+4	(5)
	1930	Matematička analiza I	2+3	0+0	(6)
	1931	Matematička analiza II	0+0	2+3	(6)
	1904	Linearna algebra I	2+3	0+0	(6)
	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	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2	
Ž. Relić					

## 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

*Neobvezni izborni predmeti*

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

**Studenti upisani u I. god. škol. god. 1996./97., II. godinu studija nastavljaju prema novom nastavnom planu navedenom na stranicama 74 do 76.**

## II godina

S. Popović	2205	Osnove fizike III	4+0	0+0
S. Popović	2206	Seminar iz osnova fizike III	4+0	0+0
S. Popović	2209	Osnove fizike IV	0+0	4+0
S. Popović	2210	Seminar iz osnova fizike IV	0+0	3+0
I.Kokanović	2221	Praktikum iz osnova fizike I	0+4	0+0
I.Kokanović	2222	Praktikum iz osnova fizike II	0+0	0+4
M. Primc	1922	Matematičke metode fizike	3+2	3+2
A. Marušić	0231	Sociologija znanosti	1+1	1+1
S. Bašić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena		
Ž.Relić		kultura II	0+2	0+2

### *Izborni predmeti:*

Z.Tutek	1250	Uvod u analitičku mehaniku	2+2	2+2
---------	------	-------------------------------	-----	-----

### *ili sljedeća grupa predmeta:*

A.Bjeliš	2247	Klasična mehanika I	3+0	0+0
A.Bjeliš	2248	Seminar iz klasične mehanike I	0+2	0+0
A.Bjeliš	2249	Klasična mehanika II	0+0	3+0
A.Bjeliš	2250	Seminar iz klasične mehanike II	0+0	0+2

### *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*

### 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**

#### 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



# Uvjeti prijelaza u više godine studija

## PROFESOR FIZIKE

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

Za upis u III godinu Svi predmeti I godine i slijedeći predmeti II godine:  
Osnove fizike III, IV  
Matematičke metode fizike

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

*Jedan od predmeta:*  
Kvantna fizika i struktura materije  
*ili*  
Statistička mehanika

# NOVI NASTAVNI PLAN

## PROFESOR FIZIKE

---

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

---

### II godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1997./98.)

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

2205	Osnove fizike III	4+2	0+0	10
2209	Osnove fizike IV	0+0	4+2	10
2222	Fizički praktikum II	0+4	0+0	5
2223	Fizički praktikum III	0+0	0+4	5
2247	Klasična mehanika I	2+1	0+0	5
2249	Klasična mehanika II	0+0	2+1	5
2227	Računarski praktikum	1+2	0+2	7
1922	Matematičke metode fizike I	3+2	0+0	8
	Matematičke metode fizike II	0+0	3+2	8
0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	3+1	0+0	
0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2	

.....  
Ukupno: 63 boda

### Izborni predmeti:

Obvezno 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

.....  
Ukupno sati:        30        25

### III godina

#### (UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1998./99.)

Uvjet za upis u III. godinu studija jesu položeni svi ispiti iz I. godine i 40 bodova na osnovi položenih ispita iz II. godine.

2330	Odabrana poglavlja opće fizike	2+1	0+0	5
2324	Fizički praktikum IV	0+4	0+0	5
2303	Elektrodinamika	2+1	2+1	10
2309	Uvod u statističku fiziku	2+1	0+0	5
2305	Kvantna fizika i struktura materije	2+1	3+2	13
2322	Seminar iz strukture tvari	1+0	2+0	5
2307	Osnove fizičke elektronike	0+0	2+1	5
2320	Eksperimentalne metode moderne fizike	2+1	2+1	9
2335	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	0+8	15
	Filozofija znanosti	0+0	2+1	5
				-----
				<i>Ukupno: 77 bodova</i>

*Neobavezni izborni predmet:*

0433	Tjelesna i zdravstvena kultura III	0+2	0+2	
	<i>Ukupno sati:</i>	24	27	

### IV godina

#### (UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1999./2000.)

Uvjet za upis u 4. godinu studija jesu položeni svi ispiti iz II. godine i 40 bodova na osnovi položenih ispita iz III. godine.

2407	Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja	2+1	2+1	
2409	Odabrana poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica	2+1	2+1	

2318	Osnove elektroničkih sklopova	2+1	0+0
2428	Praktikum iz osnova elektronike	0+0	0+3
2317	Metodika nastave fizike	3+0	3+0
2418	Seminar iz metodike nastave fizike	3+0	3+0
	Metodička praksa	0+0	0+4
	Uvod u diplomski rad	0+0	2+0
	Diplomski rad		

*Obavezni izborni predmeti:*

*a) dva od sljedećih seminara:*

2416	Seminar iz osnova elektroničkih sklopova	3+0	0+0
2407	Seminar iz odabranih poglavlja fizike čvrstog stanja	3+0	0+0
2410	Seminar iz odabranih poglavlja nuklearne fizike i fizike elementarnih čestica	3+0	0+0

*b) u svakom semestru odabrati po dva od sljedećih kolegija:*

	Atomska fizika s optikom	2+1	0+0
	Povijesti fizike	2+1	0+0
	Biofizika	2+1	0+0
7032	Fizika Zemlje i atmosfere	2+1	0+0
2313	Astronomija i astrofizika	0+0	2+1
	Filozofija fizike	0+0	2+1
	Fizika neuredjenih sustava	0+0	2+1
	Metodike nastave kvantne fizike i teorija relativnosti	0+0	2+1

*Ukupno sati:*      27      27

*Neobavezni izborni predmet:*

0434	Tjelesna i zdravstvena kultura IV	0+2	0+2
------	-----------------------------------	-----	-----

# PROFESOR FIZIKE I POLITEHNIKE

Nastavnik	Kolegij	Semestar	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.
<b>I godina</b>			
E. Babić	2103 Osnove fizike I	4+2	0+0
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. Andrilović	0010 Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
M. Bratanić	0011 Opća pedagogija	2+0	2+0
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
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
I. Kokanović	2825	Praktikum iz osnova fizike A	1+4	0+0
I. Kokanović	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	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
	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
B. Skalicki	2805	Elektrotehnika	3+1	0+0
B. Skalicki	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
Ž. Bogdan				
B. Matijašević	2804	Energetika	2+0	2+1
V. Kecman	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**

#### Neobvezni 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
B. Novaković	2808	Automatika II	2+1	0+0
B. Novaković	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
A. Kostelić	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

*Neobvezni izborni predmet:*

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



# Uvjeti prijelaza u više godine studija

## PROFESOR FIZIKE I POLITEHNIKE

Za upis u II godinu Slijedeći predmeti I godine:  
Matematika I  
Osnove fizike I  
Tehnička dokumentacija

Za upis u III godinu Svi predmeti I godine i slijedeći predmeti II godine:  
Matematika III  
Osnove fizike III  
Elementi i mehanizmi strojeva

Za upis u IV godinu Svi predmeti II godine i slijedeći predmet III godine:  
Informatika I

# PROFESOR FIZIKE I KEMIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.
<b>I godina</b>			
E. Babić	2103 Osnove fizike I	4+2	0+0
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. Andrić	0010 Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
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
	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 polagati 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
I.Kokanović	2225	Praktikum iz osnova fizike I	0+4	0+0
I.Kokanović	2226	Praktikum iz osnova fizike II	0+0	0+4
B.Kamenar	3330	Anorganska kemija	2+1	2+1
A.Deljic	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	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

*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
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.Deljic	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
	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2
N. Kallay	3236	Osnovni praktikum fizikalne kemije	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

**\*\* 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 IID+2 0+2

*Kolegiji označeni zvjezdicom ne upisuju se ako ih je student odslušao 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 odslušao 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	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.
<b>I godina</b>			
M. Furić	2141 Opća fizika I	4+2	0+0
M. Furić	2143 Opća fizika II	0+0	4+2
M. Furić	2144 Seminar iz opće fizike	1+0	0+0
A. Dulčić	# 2151 Fizički praktikum I	0+0	0+4
Z. Čerin	1920 Matematička analiza I	3+2	0+0
Z. Čerin	1921 Matematička analiza II	0+0	3+2
D. Bakić	1900 Linearna algebra I	3+2	0+0
D. Bakić	1901 Linearna algebra II	0+0	3+2
M. Turk	2145 Osnove teorije vjerojatnosti i matematička statistika	2+1	0+0
I. Vicković	3302 Opća i anorganska kemija	3+1	0+0
I. Vicković	3324 Praktikum iz opće i anorganske kemije	0+0	0+4
J. Vulić	0431 Tjelesna i zdravstvena		
Ž. Relić	kultura I	0+2	0+2
<i>Izborni predmeti:</i>			
<i>Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika:</i>			
	\$ 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+0	2+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

B. Leontić	2241	Opća fizika III	4+0	0+0
B. Leontić	2242	Seminar iz opće fizike III	3+0	0+0
B. Leontić	2243	Opća fizika IV	0+0	4+0
B. Leontić	2244	Seminar iz opće fizike IV	0+0	3+0
V.Paar	2245	Uvod u strukturu materije	2+0	2+0
V.Paar	2246	Seminar iz uvoda u strukturu materije	1+0	1+0
A. Dulčić	2261	Fizički praktikum II	0+4	0+0
G. Jerbić-Zorc	2262	Fizički praktikum III	0+0	0+4
A.Bjeliš	2247	Klasična mehanika I	3+0	0+0
A.Bjeliš	2248	Seminar iz klasične mehanike I	2+0	0+0
A.Bjeliš	2249	Klasična mehanika II	0+0	3+0
A.Bjeliš	2250	Seminar iz klasične mehanike II	0+0	2+0
D.K. Sunko	2251	Matematičke metode fizike	3+2	3+2
J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2
Ž. Relić				

### 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
A. Marušić		0231	Sociologija znanosti	1+1	1+1

*& Za upis Fizičkog praktikuma III potrebno je položiti ispit iz Opće fizike III.*

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

### III godina

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

*Izborni predmeti:*

*Upisuje se jedan od predmeta s pripadnim seminarom*

E. Tutiš	2353	Ireverzibilni procesi	2+0	2+0
E. Tutiš	2354	Seminar iz ireverzibilnih procesa	1+0	1+0
M. Mileković	2355	Simetrije u fizici	2+0	2+0
M. Mileković	2356	Seminar iz simetrija u fizici	1+0	1+0
V.Paar	2357	Uvod u energetiku	2+0	2+0
V.Paar	2358	Seminar iz uvoda u energetiku	1+0	1+0
A.Dulčić	2361	Odabrana poglavlja optike	2+0	2+0
A.Dulčić	2362	Seminar iz odabranih poglavlja optike	1+0	1+0
D.Tadić	2371	Seminar iz istraživanja u kvantnoj fizici	4+0	4+0
K. Pavlovski	2367	Uvod u astronomiju i astrofiziku	2+0	2+0
K. Pavlovski	2368	Seminar iz uvoda u astronomiju i astrofiziku	1+0	1+0
		Uvod u biofiziku	2+1	2+1

*Neobvezni izborni predmet:*

J. Vulić				
Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv. kultura III	0+2	0+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. Picek	2435	Fizika elementarnih čestica	2+0	2+0
I. Picek	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
A.Tonejc	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 Z.Ogorelec	2487	Seminar iz istraživanja u fizici čvrstog stanja	4+0	4+0
K.Ilkovac M.Šunjić	2488	Seminar iz istraživanja u atomskoj i molekularnoj fizici	4+0	4+0
V.Paar, M.Furić	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. Ilkovic	2445	Odabrana poglavlja atomske i molekularne fizike	0+0	2+0
A. Ilkovic	2446	Seminar iz odabranih poglavlja atomske i molekularne 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 sistema	0+0	2+0
E.Babić	2458	Seminar iz fizike neuređenih sistema	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, M.Furić	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 s dvije uglate zgrade.*

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	2+0	0+0
A. Tonejc		2460	Seminar iz fizike metala	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 supravodiči	2+0	0+0
A. Hamzić		2464	Seminar iz niskotemperaturne fizike i supravodiča	1+0	0+0
E.Babić		2457	Fizika neuređenih sistema	0+0	2+0
E.Babić	[	2458	Seminar iz fizike neuređenih sistema	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
M.Furić	[	2473	Reaktorska fizika	2+0	2+0
M.Furić	[	2474	Seminar iz reaktorske fizike	1+0	1+0



M. Bistrović	[	2475	Medicinska fizika	2+0	2+0
M. Turk					
M. Bistrović		2476	Seminar iz medicinske fizike	1+0	1+0
M. Turk					
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
M. Furić	2473	Reaktorska fizika	2+0	2+0
M. Furić	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				
D. Pevec	*	Gorivni ciklus i reaktorski materijali	3+1	0+0
D. Feretić				
N. Čablina	*	Nuklearna energetska postrojenja	0+0	3+1
N. Debrecin				
D. Feretić				
Ž. Pavlović	*	Sigurnost nuklearnih postrojenja	2+1	2+1
D. Pevec				
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 atomske i molekulske fizici	4+0	4+0
-------------	------	--	-----	-----

V. Paar	2489	Seminar iz istraživanja nuklearne fizike	4+0	4+0
---------	------	---	-----	-----

M. Furić	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 ob-  
vezan 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

*Jedan od predmeta:*

Linearna algebra I  
*ili*

Osnove teorije vjerojatnosti i matematička  
statistika

Za upis u III godinu Položiti sve predmete II godine i slijedeće  
predmete II godine:  
Opća fizika III, IV  
Matematičke metode fizike

*Jedan od predmeta:*

Uvod u strukturu materije  
*ili*

Klasična mehanika I

Za upis u IV godinu Položiti sve predmete II godine i slijedeće  
predmete III godine:  
Kvantna fizika

*Jedan od predmeta:*

Klasična elektrodinamika  
*ili*

Statistička fizika

# RASPORED ISPITA

## NA FIZIČKOM ODSJEKU

za škol. god. 1996./97.

**Prof. Emil Babić**

Pismeni ispit:

### OSNOVE FIZIKE

02. 12. 1996.- 9 sati	(F08+F102)
11. 02. 1997.- 9 sati	(F08+F102)
21. 02. 1997.- 9 sati	(F08+F102)
11. 04. 1997.- 9 sati	(F08+F12)
17. 06. 1997.- 9 sati	(F08+F102)
08. 07. 1997.- 9 sati	(F08+F102)
09. 09. 1997.- 9 sati	(F08+F102)
23. 09. 1997.- 9 sati	(F08+F102)

**Prof. Slaven Barišić**

Pismeni ispit:

### FIZIKA ČVRSTOG STANJA

**Prof. Antonije Dulčić**

Usmeni ispit:

### ODABRANA POGLAVLJA OPTIKE

#### FIZIKA LASERA

04. 12. 1996. u 14 sati	(217)
03. 02. 1997. u 14 sati	(217)
28. 02. 1997. u 14 sati	(217)
08. 04. 1997. u 14 sati	(217)
16. 06. 1997. u 14 sati	(217)
11. 07. 1997. u 14 sati	(217)
01. 09. 1997. u 14 sati	(217)
30. 09. 1997. u 14 sati	(217)

**Prof. Miroslav Furić**

Pismeni ispit:

### FIZIKA EKSPERIMENTALNIH METODA

#### NUKLEARNA FIZIKA

#### REAKTORSKA FIZIKA

prema dogovoru (305)

Prof. Miroslav Furić

**OPĆA FIZIKA I  
OPĆA FIZIKA II**

Pismeni ispit:

3. 12. 1996. u 14 sati (F08+F102)  
11. 02. 1997. u 15 sati (F08+F102)  
25. 02. 1997. u 13 sati (F08+F102)  
7. 04. 1997. u 15 sati (F08+F102)  
17. 06. 1997. u 14 sati (F08+F102)  
8. 07. 1997. u 14 sati (F08+F102)  
9. 09. 1997. u 14 sati (F08+F102)  
23. 09. 1997. u 14 sati (F08+F102)

Prof. Boran Leontić

**OPĆA FIZIKA III  
OPĆA FIZIKA IV**

Pismeni ispit:

4. 12. 1996. u 9 sati (F08)  
7. 02. 1997. u 9 sati (F08)  
21. 02. 1997. u 13 sati (F08)  
8. 04. 1997. u 14 sati (F08)  
19. 06. 1997. u 14 sati (F08)  
3. 07. 1997. u 14 sati (F08)  
11. 09. 1997. u 9 sati (F08)  
25. 09. 1997. u 9 sati (F08)

Prof. Zvonko Ogorelec

**UVOD U FIZIKU MATERIJALA  
FIZIKA POLUVODIČA**

Pismeni ispit:

05. 12. 1996. u 9 sati (F08)  
14. 02. 1997. u 13 sati (F08)  
07. 04. 1997. u 09 sati (F08)  
23. 06. 1997. u 13 sati (F08)  
09. 07. 1997. u 9 sati (F08)  
04. 09. 1997. u 13 sati (F08)  
22. 09. 1997. u 13 sati (F08)

Prof. Stanko Popović

**FIZIKA (prof. kem. biol.)**

Pismeni ispit:

04. 12. 1996. u 09 sati (F102)  
04. 02. 1997. u 15 sati (F102)  
18. 02. 1997. u 15 sati (F102)  
08. 04. 1997. U 15 sati (F102)  
24. 06. 1997. u 15 sati (F102)  
09. 07. 1997. u 15 sati (F102)

02. 09. 1997. u 15 sati (F102)  
16. 09. 1997. u 15 sati (F102)

**OSNOVE FIZIKE III  
OSNOVE FIZIKE IV**

Pismeni ispit: 02. 12. 1996. u 9 sati (F102)  
12. 02. 1997. u 9 sati (F102)  
26. 02. 1997. u 9 sati (F102)  
08. 04. 1997. u 9 sati (F102)  
19. 06. 1997. u 9 sati (F102)  
03. 07. 1997. u 9 sati (F102)  
10. 09. 1997. u 9 sati (F102)  
24. 09. 1997. u 9 sati (F102)

Prof. Marijan Šunjić

**SPEC. POGLAVLJA KVANTNE FIZIKE  
KVANTNA STATISTIČKA FIZIKA**

Pismeni ispit: 02. 12. 1996. u 14 sati (F25)  
03. 02. 1997. u 14 sati (F25)  
17. 02. 1997. u 14 sati (F25)  
07. 04. 1997. u 14 sati (F25)  
16. 06. 1997. u 14 sati (F25)  
08. 07. 1997. u 14 sati (F25)  
08. 09. 1997. u 14 sati (F25)  
22. 09. 1997. u 14 sati (F25)

Prof. Milica Turk

**FIZIKA (prof. kem., ing. kem. )**

Pismeni ispit: 06. 12. 1996. u 9 sati (F08)  
05. 02. 1997. u 9 sati (F08)  
24. 02. 1997. u 9 sati (F08)  
08. 04. 1997. u 9 sati (F08)  
18. 06. 1997. u 9 sati (F08)  
09. 07. 1997. u 9 sati (F08)  
03. 09. 1997. u 9 sati (F08)  
22. 09. 1997. u 9 sati (F08)

**OSNOVE VJEROJATNOSTI I MATEMATIČKA STATISTIKA**

Pismeni ispit: 05. 12. 1996. u 09 sati (F08)  
05. 02. 1997. u 13 sati (F08)  
24. 02. 1997. u 13 sati (F08)

07. 04. 1997. u 09 sati (F08)  
23. 06. 1997. u 13 sati (F08)  
09. 07. 1997. u 13 sati (F08)  
04. 09. 1997. u 13 sati (F08)  
22. 09. 1997. u 13 sati (F08)

Prof. Jasna Baturić-Rubčić

**OSNOVE FIZIČKE ELEKTRONIKE  
OSNOVE ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA  
FIZIKA MIKROELEKTRONIČKIH ELEMENATA  
OSNOVE MIKROELEKTRONIKE**

Pismeni ispit: 03. 12. 1996. u 09 sati (F08)  
10. 02. 1997. u 09 sati (F08)  
25. 02. 1997. u 09 sati (F08)  
09. 04. 1997. u 09 sati (F08)  
18. 06. 1997. u 13 sati (F08)  
02. 07. 1997. u 13 sati (F08)  
04. 09. 1997. u 09 sati (F08)  
18. 09. 1997. u 09 sati (F08)

Prof. Rudolf Krsnik

Pismeni ispit: 03. 12. 1996. u 9 sati (F110)  
06. 02. 1997. u 9 sati (F110)  
26. 02. 1997. u 9 sati (F110)  
07. 04. 1997. u 9 sati (F110)  
17. 06. 1997. u 9 sati (F110)  
07. 07. 1997. u 9 sati (F110)  
03. 09. 1997. u 9 sati (F110)  
23. 09. 1997. u 9 sati (F110)

Prof. Antun Tonejc

**ODABRANA POGLAVLJA  
FIZIKE ČVRSTOG STANJA**

Usmeni ispit prema dogovoru.

Prof. Dragan Kunstelj **EKSPERIMENTALNE METODE  
MODERNE FIZIKE**

Usmeni ispit prema dogovoru

**FIZIKA ZA BIOLOGE**

Pismeni ispit:	04. 12. 1996. u 15 sati	(F102)
	10. 02. 1997. u 15 sati	(F102)
	24. 02. 1997. u 15 sati	(F102)
	09. 04. 1997. u 15 sati	(F102)
	23. 06. 1997. u 15 sati	(F102)
	07. 07. 1997. u 15 sati	(F102)
	08. 09. 1997. u 15 sati	(F102)
	22. 09. 1997. u 15 sati	(F102)

Prof. Antun Rubčić

**UVOD U OPĆU FIZIKU I  
UVOD U OPĆU FIZIKU II**

Pismeni ispit:	04. 12. 1996. u 15 sati	(F08+F12)
	12. 02. 1997. u 15 sati	(F08+F12)
	26. 02. 1997. u 15 sati	(F08+F12)
	10. 04. 1997. u 15 sati	(F08+F12)
	25. 06. 1997. u 15 sati	(F08+F12)
	10. 07. 1997. u 15 sati	(F08+F12)
	10. 09. 1997. u 15 sati	(F08+F12)
	24. 09. 1997. u 15 sati	(F08+F12)

Prof. Anđelka Tonejc

**FIZIKA ZA GEOLOGE**

Pismeni ispit:	02. 12. 1996. u 13 sati	(F102)
	03. 02. 1997. u 09 sati	(F102)
	17. 02. 1997. u 09 sati	(F102)
	07. 04. 1997. u 09 sati	(F102)
	23. 06. 1997. u 09 sati	(F102)
	07. 07. 1997. u 09 sati	(F102)
	08. 09. 1997. u 09 sati	(F102)
	26. 09. 1997. u 09 sati	(F102)

Mr. Sc. Milivoj Janičev  
Ispiti prema dogovoru

**METODIKA NASTAVE  
TEHNIČKE KULTURE**



Prof. Vladimir Šips  
Pismeni

### **STATISTIČKA FIZIKA**

03. 12. 1996. u 09 sati (F102)  
05. 02. 1997. u 09 sati (F102)  
27. 02. 1997. u 09 sati (F102)  
09. 04. 1997. u 09 sati (F102)  
16. 06. 1997. u 09 sati (F102)  
04. 07. 1997. u 09 sati (F102)  
05. 09. 1997. u 09 sati (F102)  
19. 09. 1997. u 09 sati (F102)

Dr. S. Žganec

### **KLASIČNA MEHANIKA TEORIJSKA FIZIKA I**

Pismeni ispit:

02. 12. 1996. u 15 sati (F08)  
10. 02. 1997. u 15 sati (F08)  
28. 02. 1997. u 15 sati (F08)  
09. 04. 1997. u 15 sati (F08)  
19. 06. 1997. u 09 sati (F08)  
04. 07. 1997. u 09 sati (F08)  
03. 09. 1997. u 15 sati (F08)  
18. 09. 1997. u 15 sati (F08)

Dr. Horvat

### **KVANTNA FIZIKA FIZIKA ELEMENTARNIH ČESTICA**

Pismeni ispit:

03. 12. 1996. (ETF)  
05. 02. 1997. (ETF)  
19. 02. 1997. (ETF)  
07. 04. 1997. (ETF)  
17. 06. 1997. (ETF)  
01. 07. 1997. (ETF)  
09. 09. 1997. (ETF)  
23. 09. 1997. (ETF)

Doc. dr. D.K. Sunko  
Kolokvij:

### **MATEMATIČKE METODE FIZIKE**

02. 12. 1996. u 10 sati (F12)  
05. 02. 1997. u 10 sati (F12)  
07. 04. 1997. u 10 sati (F12)  
16. 06. 1997. u 10 sati (F12)  
02. 09. 1997. u 10 sati (F12)

Pismeni ispit: 05. 12. 1996. u 14 sati (F08)  
06. 02. 1997. u 10 sati (F08)  
20. 02. 1997. u 10 sati (F08)  
10. 04. 1997. u 10 sati (F08)  
20. 06. 1997. u 10 sati (F08)  
07. 07. 1997. u 10 sati (F08)  
05. 09. 1997. u 10 sati (F08)  
25. 09. 1997. U 15 sati (F08)

**Dr. Amon Ilakovac** **RELATIVISTIČKA KVANTNA FIZIKA**  
Pismeni ispit: 02. 12. 1996. u 15 sati (F12)  
05. 02. 1997. u 09 sati (F13)  
19. 02. 1997. u 09 sati (F12)  
09. 04. 1997. u 09 sati (F12)  
16. 06. 1997. u 09 sati (F12)  
04. 07. 1997. u 09 sati (F12)  
05. 09. 1997. u 09 sati (F12)  
19. 09. 1997. u 09 sati (F12)

**Prof. Vladimir Paar** **UVOD U STRUKTURU MATERIJE**  
**UVOD U ENERGETIKU**  
Pismeni ispit: 06. 12. 1996. u 13 sati  
14. 02. 1997. u 13 sati  
28. 02. 1997. u 13 sati  
11. 04. 1997. u 13 sati  
20. 06. 1997. u 13 sati  
11. 07. 1997. u 13 sati  
12. 09. 1997. u 13 sati  
27. 09. 1997. u 13 sati

**KVANTNA FIZIKA I STRUKTURA MATERIJE**  
**ASTROFIZIKA I KOZMOLOGIJA**

Pismeni ispit: 02. 12. 1996. u 10 sati (F25)  
13. 02. 1997. u 12 sati (F12)  
27. 02. 1997. u 12 sati (F12)  
09. 04. 1997. u 12 sati (F25)  
19. 06. 1997. u 12 sati (F25)  
04. 07. 1997. u 12 sati (F25)  
12. 09. 1997. u 12 sati (F25)  
26. 09. 1997. u 12 sati (F25)

Prof. S.Pallua, S.Brant

**ELEKTRODINAMIKA  
KLASIČNA ELEKTRODINAMIKA**

Pismeni ispit:

04. 12. 1996. u 10 sati (F25)  
13. 02. 1997. u 10 sati (F25)  
27. 02. 1997. u 10 sati (F25)  
07. 04. 1997. u 10 sati (F14)  
17. 06. 1997. u 10 sati (F25)  
01. 07. 1997. u 10 sati (F25)  
09. 09. 1997. u 10 sati (F25)  
23. 09. 1997. u 10 sati (F25)

Prof. S. Pallua

**KLASIČNA ELEKTRODINAMIKA  
ASTROFIZIKA I KOZMOLOGIJA**

Usmeni ispit:

06. 12. 1996. u 09 sati (F12)  
14. 02. 1997. u 09 sati (F12)  
28. 02. 1997. u 09 sati (F14)  
09. 04. 1997. u 09 sati (F14)  
20. 06. 1997. u 09 sati (F14)  
07. 07. 1997. u 09 sati (F14)  
15. 09. 1997. u 09 sati (F14)  
29. 09. 1997. u 09 sati (F14)

Prof. D.Vretenar, S.Brant

**NUKLEARNA FIZIKA**

Pismeni ispit:

05. 12. 1996. u 10 sati (F14)  
13. 02. 1997. u 10 sati (F12)  
27. 02. 1997. u 10 sati (F13)  
08. 04. 1997. u 10 sati (F14)  
17. 06. 1997. u 10 sati (F14)  
01. 07. 1997. u 10 sati (F14)  
09. 09. 1997. u 10 sati (F14)  
23. 09. 1997. u 10 sati (F14)

Prof. A. Marušić

**SOCIOLOGIJA ZNANOSTI**

03. 12. 1996 u 12 sati (F322)  
04. 02. 1977. u 12 sati (F322)  
25. 02. 1997. u 12 sati (F322)  
08. 04. 1977. u 12 sati (F322)  
17. 06. 1977. u 12 sati (F322)  
11. 07. 1997. u 12 sati (F322)  
16. 09. 1997. u 12 sati (F322)  
30. 09. 1997. u 12 sati (F322)



## **4.3. Kemijski odsjek**



# PROFESOR KEMIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
<i>Obvezni predmeti:</i>				
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
<i>Izborni predmeti.</i>				
<i>Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika:</i>				
	\$ 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
A. Hergold	3320	Praktikum iz opće kemije	0+4	0+0
I. Kokanović *	2181	Praktikum iz fizike	0+4	0+0
I. Bregovec	3114	Organska kemija	4+1	4+1
V. Simeon	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2
L. Klasinc	3202	Matematičke metode		
Z. Maksić		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	Analitička kemija I	3+2	0+0
B. Tamhina	3403	Praktikum iz analitičke		
		kemije I	0+4	0+0
Z. Meić	3402	Analitička 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

#### 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
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:**

V. 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
H. Vančik	3117	Fizikalna organska kemija	0+0	3+1
V. Simeon	3230	Elektrokemija	0+0	2+1
B. Kovač	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:

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
		Pedagoška praksa	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 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				
I. Weygand	& 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. Živković				
B. Kovač	3270	Molekulska spektroskopija	2+1	0+0

Z. Maksić				
L. Klasinc	3271	Simetrija u kemiji	2+1	0+0
	3398	Viši praktikum iz anorganske 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	2+1
Z. Meić	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
	----
Ukupno	56

**Za upis pojedinih predmeta II. godine potrebno je ispuniti i 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
	----
Ukupno:	<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	0431	Tjelesna i zdravstvena		
Ž. Relić		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
A. Hergold	3320	Praktikum iz opće kemije	0+4	0+0
I. Kokanović *	2181	Praktikum iz fizike	0+4	0+0
I. Bregovec	3114	Organska kemija	4+1	4+1
V. Simeon	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2
L. Klasinc Z. Maksić	3202	Matematičke metode u kemiji	2+1	0+0
VI. Simeon	3203	Praktikum na elektroničkom računalu	0+2	0+2
N. Trinajstić Đ. Težak	3204	Dokumentacija i informatologija u kemiji	0+0	2+0
B. Tamhina	3401	Analitička kemija I	3+2	0+0
B. Tamhina	3403	Praktikum iz analitičke kemije I	0+4	0+0
Z. Meić	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. Andrilović	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:

V. 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	3117	Fizikalna organska kemija	0+0	3+1
V. Simeon	3230	Elektrokemija	0+0	2+1
B. Kovač	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.*

*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				
I. Weygand	& 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. Živković				
B. Kovač	3270	Molekulska spektroskopija	2+1	0+0
Z. Maksić				
L. Klasinc	3271	Simetrija u kemiji	2+1	0+0
	3398	Viši praktikum iz anorganske 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
Z. Meić	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
<i>Neobvezni izborni predmet:</i>				
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 i 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 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
	----
Ukupno:	<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 osim položenih ispita iz svih obveznih predmeta II. godine ispuniti i sljedeće preduvjete:

<i>predmeti</i>	<i>preduvjeti</i>
3123 Metode sinteze u organskoj kemiji	3117 Fizikalna organska kemija
3122 Viši praktikum iz organske 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 škol. god. 1996./97.

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

U dane određene za održavanje ispita na pojedinom Zavodu (npr. utorak, 17.06.1997. Zavod za biokemiju) **održavaju se ispiti iz svih kolegija koje predaju nastavnici tog Zavoda** bez obzira na smjer studija, a Zavod posebnim oglasom oglašava satnicu (vrijeme) održavanja ispita za pojedini kolegij.

## RASPORED ISPITA U PRVOM IZVANREDNOM ISPITNOM ROKU 02.12 - 06.12.1996.

02.12.1996.	ponedjeljak	Zavod za opću i anorgansku kemiju
03.12.1996	utorak	Zavod za biokemiju Mineralogija Opća pedagogija
04.12.1996.	srijeda	Zavod za organsku kemiju Matematika Didaktika Strani jezici Sociologija znanosti
05.12.1996.	četvrtak	Zavod za analitičku kemiju Biologija Sociologija odgoja i obrazovanja Psihologija odgoja i obrazovanja
06.12.1996.	petak	Fizičko-kemijski zavod Fizika Sociologija

**RASPORED ISPITA U ZIMSKOM ISPITNOM ROKU  
03.02-28.02.1997.**

03.02.1997.	ponedjeljak	Zavod za opću i anorgansku kemiju
04.02.1997.	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Sociologija znanosti Opća pedagogija
05.02.1997.	srijeda	Zavod za biokemiju Mineralogija Strani jezici
06.02.1997.	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Sociologija odgoja i obrazovanja Psihologija odgoja i obrazovanja
07.02.1997.	petak	Matematika Zavod za organsku kemiju
10.02.1997.	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju
11.02.1997.	utorak	Zavod za analitičku kemiju
12.02.1997.	srijeda	Fizičko-kemijski zavod Biologija Didaktika Strani jezici
13.02.1997.	četvrtak	Fizičko-kemijski zavod Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
14.02.1997.	petak	Fizika Sociologija, Politička sociologija
17.02.1997.	ponedjeljak	Zavod za opću i anorgansku kemiju

18.02.1997.	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Opća pedagogija
19.02.1997.	srijeda	Mineralogija Didaktika Strani jezici
20.02.1997.	četvrtak	Zavod za biokemiju Mineralogija Sociologija odgoja i obrazovanja Psihologija odgoja i obrazovanja
21.02.1997.	petak	Zavod za organsku kemiju Matematika Sociologija, Politika sociologija
24.02.1997.	ponedjeljak	Zavod za organsku kemiju
25.02.1997.	utorak	Zavod za analitičku kemiju Opća pedagogija
26.02.1997.	srijeda	Zavod za analitičku kemiju Didaktika Strani jezici
27.02.1997.	četvrtak	Fizičko-kemijski zavod Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
28.02.1997.	petak	Fizičko-kemijski zavod Sociologija, Politička sociologija Biologija

**RASPORED ISPITA U DRUGOM IZVANREDNOM ISPITNOM ROKU  
07 - 11.04. 1997.**

07.04.1997.	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju Mineralogija Opća pedagogija
-------------	-------------	---

08.04.1997.	utorak	Zavod za biokemiju Fizika Didaktika Strani jezici Sociologija znanosti
09.04.1997.	srijeda	Zavod za organsku kemiju Matematika Sociologija odgoja i obrazovanja
10.04.1997.	četvrtak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Sociologija Psihologija odgoja i obrazovanja
11.04.1997.	petak	Fizičko-kemijski zavod Biologija Sociologija

**RASPORED ISPITA U LJETNOM ISPITNOM ROKU  
16.6 - 18.07.1997.**

16.06.1997.	ponedjeljak	Fizika Poznavanje mineralnih sirovina
17.06.1997.	utorak	Zavod za biokemiju Sociologija znanosti Opća pedagogija
18.06.1997.	srijeda	Zavod za analitičku kemiju Mineralogija Didaktika Strani jezici
19.06.1996.	četvrtak	Zavod za analitičku kemiju Biologija Psihologija odgoja i obrazovanja (pismeni) Sociologija odgoja i obrazovanja

20.06.1997.	petak	Matematika Sociologija. Politička sociologija
23.06.1997.	ponedjeljak	Zavod za opću i anorgansku kemiju
24.06.1997.	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Sociologija znanosti Opća pedagogija
25.06.1997.	srijeda	Zavod za organsku kemiju Didaktika Strani jezici
26.06.1997.	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja Didaktika
27.06.1997.	petak	Fizičko-kemijski zavod Sociologija. Politička sociologija
30.06.1997.	ponedjeljak	Fizičko-kemijski zavod
01.07.1996.	utorak	Poznavanje mineralnih sirovina Opća pedagogija
02.07.1997.	srijeda	Matematika Zavod za biokemiju Didaktika Strani jezici
03.07.1997.	četvrtak	Zavod za analitičku kemiju Mineralogija Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja Didaktika
04.07.1997.	petak	Zavod za analitičku kemiju Sociologija, Politička sociologija

07.07.1997.	ponedjeljak	Fizika
08.07.1997.	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Opća pedagogija Sociologija Biologija
09.07.1997.	srijeda	Zavod za opću i anorgansku kemiju Didaktika Strani jezici
10.07.1997.	četvrtak	Zavod za biokemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
11.07.1997.	petak	Matematika Sociologija, Politička sociologija
14.07.1997.	ponedjeljak	Zavod za organsku kemiju
15.07.1997.	utorak	Fizičko-kemijski zavod
16.07.1997.	srijeda	Fizičko-kemijski zavod
17.07.1997.	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Mineralogija
18.07.1997.	petak	Fizika Sociologija, Politička sociologija

**RASPORED ISPITA U JESENSKOM ISPITNOM ROKU  
01.09-30.09.1997.**

01.09.1997.	ponedjeljak	Fizičko-kemijski zavod Biologija
02.09.1997.	utorak	Fizičko-kemijski zavod Mineralogija Opća pedagogija
03.09.1997.	srijeda	Fizika Strani jezici Didaktika
04.09.1997.	četvrtak	Zavod za biokemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odoja i obrazovanja
05.09.1997.	petak	Matematika Sociologija, Politička sociologija
08.09.1997.	ponedjeljak	Zavod za opću i anorgansku kemiju
09.09.1997.	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Opća pedagogija
10.09.1997.	srijeda	Zavod za organsku kemiju Didaktika Strani jezici
11.09.1997.	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
12.09.1997.	petak	Zavod za analitičku kemiju Sociologija, Politička sociologija
15.09.1997.	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju



16.09.1997.	utorak	Fizičko-kemijski zavod Biologija Opća pedagogija Sociologija znanosti
17.09.1997.	srijeda	Mineralogija Didaktika Strani jezici
18.09.1997.	četvrtak	Fizičko-kemijski zavod Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
19.09.1997.	petak	Matematika Sociologija, Politička sociologija
22.09.1997.	ponedjeljak	Fizika Zavod za biokemiju
23.09.1997.	utorak	Zavod za opću i anorgansku kemiju Opća pedagogija
24.09.1997.	srijeda	Zavod za opću i anorgansku kemiju Didaktika Strani jezici
25.09.1997.	četvrtak	Zavod za organsku kemiju Psihologija odgoja i obrazovanja Sociologija odgoja i obrazovanja
26.09.1997.	petak	Zavod za organsku kemiju Sociologija, Politička sociologija
29.09.1997.	ponedjeljak	Zavod za analitičku kemiju
30.09.1997.	utorak	Zavod za analitičku kemiju Biologija
01.10.1997.	srijeda	Matematika



## **4.4. Biološki odsjek**

**Studenti koji su na Biološkom odsjeku  
upisali I. godinu škol. god. 1996./97. upisuju  
II. i ostale godine studija po novim nastavnim  
planovima navedenim na stranicama  
165 do 174.**

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

## I godina

M. Krsnik-Rasol	Biologija stanice	2+2	2+2	(12)
A. Z. Štefanac	Anatomija bilja	2+2	0+0	(6)
Z. Pavletić	Morfologija bilja	0+0	2+2	(6)
R. Erben	Opća zoologija	2+2	2+2	(12)
	Anatomija čovjeka	0+0	2+1	(5)
M. Cindrić	Opća kemija	2+3	2+3	(14)
Z. Bajraktarević	Geologija s paleontologijom	2+2	0+0	(6)
J. Vulić	0431 Tjelesna i zdravstvena kultura I			
Ž. Relić		0+2	0+2	(0)

### Obvezni izborni predmeti:

*Obvezno se upisuju dva predmeta*

M. Primc	Biostatistika i primjena računala	0+0	1+3	(5)
A. Rubčić	Fizika	2+0	0+0	(4)
M. Primc	Matematika	2+1	0+0	(5)
	\$ 0030 Engleski jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0032 Francuski jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0034 Njemački jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0036 Ruski jezik	0+2	0+2	(4)

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

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

## II godina

D. Papeš	4408	Genetika	2+0	2+0
D. Papeš	4409	Praktikum iz genetike	0+2	0+2
A. Plenković-Morač	4110	Talofita	1+0	1+0
A. Plenković-Morač	4111	Praktikum iz talofita	0+2	0+2
I. Habdija	4204	Avertebrata	2+0	2+0
I. Habdija	4205	Praktikum iz avertebrata	0+3	0+3
M. Flögel	3150	Biokemija	2+1	2+1
I. Weygand	3162	Praktikum iz organske kemije i biokemije	0+0	0+4
B. Stilinović	4112	Opća mikrobiologija	1+0	1+0
B. Stilinović	4113	Praktikum iz opće mikrobiologije	0+2	0+2
Z. Cimerman	3451	Analitička kemija	2+1	0+0
Z. Cimerman	3453	Praktikum iz analitičke kemije	0+0	0+4
G. Lacković	4211	Histologija i embriologija životinja	1+0	0+0
G. Lacković	4214	Praktikum iz histologije i embriologije životinja	0+2	0+0
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0
J. Vulić	4002	Terenska nastava		
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

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

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

### III godina

I. Regula	4115	Fiziologija bilja	2+0	2+0
I. Regula	4116	Praktikum iz fiziologije bilja	0+3	0+3
M. Mrakovčić	4206	Vertebrata	2+0	2+0
M. Mrakovčić	4207	Praktikum iz vertebrata	0+2	0+2
D. Košuta	4349	Animalna fiziologija I	2+0	2+0
D. Košuta	4350	Praktikum iz animalne fiziologije I	0+2	0+2
Z. Pavletić	4117	Kormofita	2+0	0+0
Z. Pavletić	4118	Praktikum iz kormofita	0+2	0+0
A. Požar-Domac	4209	Biologija mora	0+0	2+0
A. Požar-Domac	4210	Praktikum iz biologije mora	0+0	0+2
	4208	Metodika nastave biologije	2+0	2+0
	4007	Terenska nastava	2+0	2+0
M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
I. Bašić				
N. Juretić	4005	Virologija i onkologija	1+0	1+0
I. Bašić	4006	Praktikum iz virologije i onkologije	0+0	0+2
N. Juretić				
Lj. Regula	4177	Osnove hortikulture	1+0	0+0
Lj. Regula	4178	Praktikum iz osnova hortikulture	0+1	0+0
P. Durbešić	4254	Primjenjena entomologija	0+0	1+0
P. Durbešić	4255	Praktikum iz primjenjene entomologije	0+0	0+1

*Izborni predmet.*

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

#### IV godina

J. Topić	4123	Geobotanika i ekologija bilja	2+0	2+0
J. Topić	4124	Praktikum iz geobotanike i ekologije bilja	0+0	0+3
N. Šegulja	4125	Seminar iz geobotanike i ekologije bilja	1+0	0+0
D. Žnidarić	4215	Organska evolucija	2+0	2+0
D. Žnidarić	4216	Praktikum iz organske evolucije	0+2	0+2
M. Kerovec	4217	Ekologija životinja i zoogeografija	2+0	2+0
M. Kerovec	4218	Praktikum iz ekologije životinja i zoogeografije	0+2	0+2
D. Košuta	4352	Neurofiziologija i bioenergetika	1+0	2+0
D. Košuta	4353	Seminar i praktikum iz neurofiz. i bioenergetike	0+2	0+2
I. Bašić	4354	Imunologija	1+0	1+0
I. Bašić	4355	Praktikum iz imunologije	0+2	0+2
	4220	Seminar iz metodike nastave biologije	2+0	2+0
	4221	Praktikum iz metodike nastave biologije	0+3	0+3
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0
	4008	Terenska nastava Pedagoška praksa		
	4000	Diplomski rad iz biologije i seminar uz diplomski rad	0+1	0+1

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*



## Uvjeti prijelaza u višu godinu studija

### PROFESOR BIOLOGIJE

Student može upisati praktikum koji se nastavlja na neki kolegij samo ako je položio ispit iz tog kolegija ili kolokvirao minimum gradiva neophodnog za pristupanje praktikumu, u skladu s praksom na pojedinom Zavodu.

Ispiti iz predmeta, koje su redovni studenti dužni položiti za prijelaz u višu godinu studija jesu:

Za upis u II godinu	Potrebno je skupiti 48 bodova uz obvezno položene sljedeće kolegije Opća zoologija (12 bodova) Opća kemija (14 bodova)
Za upis u III godinu	Svi predmeti I godine i slijedeći predmeti II godine: Talofita Avertebrata Biokemija
Za upis u IV godinu	Svi predmeti II godine i slijedeći predmeti III godine: Fiziologija bilja Animalna fiziologija I  <i>Jedan od predmeta:</i> Vertebrata <i>ili</i> Kormofita

# PROFESOR BIOLOGIJE I KEMIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
B. Kaitner		Opća kemija	3+1	3+1 (14)
A. Hergold		Praktikum iz opće kemije	0+4	0+4 (8)
M. Krsnik-Rasol		Biologija stanice	2+3	0+0 (7)
N. Pleše		Uvod u botaniku	0+0	2+2 (6)
R. Erben		Uvod u zoologiju	2+2	0+0 (6)
L. Čaklović		Matematika	2+1	2+2 (10)
S. Popović		Fizika	2+2	2+2 (12)
V. Andrilović		Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1 (10)
		Anatomija čovjeka	2+0	0+0 (1)
J. Vuić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2 (0)
Ž. Relić				

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

## II godina

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
A. Plenković	4131	Specijalna botanika I	2+0	0+0
A. Plenković	4132	Praktikum iz specijalne botanike I	0+2	0+0
B. Primc-Habdija	4222	Specijalna zoologija I	0+0	2+0

B. Primc-Habdija	4223	Praktikum iz specijalne zoologije I	0+0	0+3
Ž. Trgovčević	4420	Osnove molekularne biologije	0+0	2+0
D. Papeš	4410	Genetika	0+0	2+0
D. Papeš	4411	Praktikum iz genetike	0+0	0+2
N. Kralj-Klobučar	4224	Histologija i embriologija životinja	1+0	0+0
N. Kralj-Klobučar	4225	Praktikum iz histologije i embriologije životinja	0+2	0+0
B. Stilinović				
N. Juretić	4136	Uvod u mikrobiologiju	2+0	0+0
B. Stilinović	4137	Praktikum iz uvoda u mikrobiologiju	0+0	0+2
N. Juretić				
V. Andrilović	* 0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0
	4002	Terenska nastava		
J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2
Ž. Relić				

*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*

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

*Predmeti oznaženi zvjezdicom ne upisuju se ako ih je student odslušao u prethodnoj godini studija.*

### III godina

Z. Popović	3351	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	0+0
A. Deljac	3116	Praktikum iz organske kemije	0+4	0+0
M. Flögel	3150	Biokemija	2+1	2+1
V. Simeon	3206	Fizikalna kemija	3+2	3+2
N. Kallay	3236	Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0+4
M. Mrakovčić	4226	Specijalna zoologija II	2+0	0+0
M. Mrakovčić	4227	Praktikum iz specijalne zoologije II	0+0	0+3
B. Pevalek-Kozlina	4138	Fiziologija bilja	1+0	1+0
B. Pevalek-Kozlina	4139	Praktikum iz fiziologije bilja	0+2	0+2
I. Bašić	4358	Animalna fiziologija	2+0	2+0
I. Bašić	4359	Praktikum iz animalne fiziologije	0+2	0+2
M. Bratanić	* 0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
V. Andrilović	* 0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
V. Turković	* 0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0
	4007	Terenska nastava		

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

*Predmeti oznaženi zvjezdicom ne upisuju se ako ih je student odslušao u prethodnoj godini studija.*

## IV godina

I. Weygand	3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4
D. Grdenić	3389	Povijest kemije	2+0	0+0
N. Šegulja	4123	Geobotanika i ekologija bilja	2+0	2+0
N. Šegulja	4124	Praktikum iz geobotanike i ekologije bilja	0+0	0+2
V. Tavčar	4217	Ekologija životinja i zoogeografija	2+0	2+0
V. Tavčar	4218	Praktikum iz ekologije životinja i zoogeografije	0+2	0+1
D. Žnidarić	4241	Organska evolucija	0+0	1+0
D. Žnidarić	4242	Praktikum iz organske evolucije	0+0	0+1
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0
V. Pavičić	* 4208	Metodika nastave biologije	2+2	2+2
V. Pavičić	4268	Praktikum iz metodike nastave biologije	0+3	0+3
M. Sikirica	3380	Metodika nastave kemije	2+2	2+2
M. Sikirica	3382	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+3	0+3
	4008	Terenska nastava Pedagoška praksa		

*Predmeti oznaženi zvjezdicom ne upisuju se ako ih je student odsluškao u prethodnoj godini studija.*

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

*Nastavak na sljedećoj stranici.*

*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: **ANORGANSKA KEMIJA**

- 3396 Seminar uz diplomski rad  
iz anorganske kemije 1+0 1+0
- 3399 Diplomski rad iz anorganske kemije

Usmjerenje: **ANALITIČKA KEMIJA**

- 3424 Seminar uz diplomski rad iz  
analitičke kemije 1+0 1+0
- 3426 Diplomski rad iz analitičke kemije

Usmjerenje: **FIZIKALNA KEMIJA**

- 3255 Seminar uz diplomski rad iz  
fizikalne kemije 1+0 1+0
- 3253 Diplomski rad iz fizikalne kemije

Usmjerenje: **ORGANSKA KEMIJA**

- 3140 Seminar uz diplomski rad  
iz organske kemije 1+0 1+0
- 3138 Diplomski rad iz organske kemije

Usmjerenje: **BIOKEMIJA**

- 3173 Seminar uz diplomski rad  
iz biokemije 1+0 1+0
- 3171 Diplomski rad iz biokemije

Usmjerenje: **BIOLOGIJA**

- 4000 Seminar uz diplomski rad  
iz biologije 1+0 1+0
- 4000 Diplomski rad iz biologije

# Uvjeti prijelaza u višu godinu studija

## PROFESOR BIOLOGIJE I KEMIJE

Student može upisati praktikum koji se nastavlja na neki kolegij samo ako je položio ispit iz tog kolegija ili kolokvirao minimum gradiva neophodnog za pristupanje praktikumu, u skladu s praksom na pojedinom Zavodu.

Ispiti iz predmeta, koje su redovni studenti dužni položiti za prijelaz u višu godinu studija jesu:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Za upis u II godinu  | Položiti slijedeće ispite I godine:<br>Opća kemija<br>Biologija stanice<br>Matematika<br>Fizika                                     |
| Za upis u III godinu | Svi predmeti I godine i slijedeći predmeti II. godine:<br>Specijalna botanika I<br>Specijalna zoologija I<br>Osnove organske kemije |
| Za upis u IV. godinu | Svi predmeti II. godine i sljedeći predmeti III godine:<br>Specijalna botanika II<br>Fizikalna kemija                               |

# DIPLOMIRANI INZENJER BIOLOGIJE

Smjer: MOLEKULARNA BIOLOGIJA

---

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

---

## I godina

M. Krsnik-Rasol	Biologija stanice	2+2	2+2	(12)
Lj. Marković	Botanika	2+2	2+2	(12)
P. Durbešić	Osnove zoologije	2+2	2+2	(12)
M. Cindrić	Opća kemija	2+3	2+3	(14)
S. Popović	Fizika	2+0	2+0	(8)
S. Tomić	Organska kemija	0+0	2+3	(7)
B. Stilinović	Opća mikrobiologija	2+2	0+0	(6)
J. Vulić	0431 Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2	
Ž. Relić				

### Obvezni izborni predmeti:

Obvezno se upisuju dva predmeta

		Biostatistika i primjena računala	0+0	1+3	(5)
		Matematika	2+1	0+0	(5)
	\$ 0030	Engleski jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0032	Francuski jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0034	Njemački jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0036	Ruski jezik	0+2	0+2	(4)

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

Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.



## II godina

D. Papeš	4408	Genetika	2+0	2+0
D. Papeš	4409	Praktikum iz genetike	0+2	0+2
Z. Cimerman	3451	Analitička kemija	2+1	0+0
Z. Cimerman	3453	Praktikum iz analitičke kemije	0+0	0+4
Ž. Kučan	3155	Biokemija I,II	2+1	2+1
Ž. Kučan	3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4
B. Kovač	3206	Fizikalna kemija	2+0	2+0
N. Kallay	3236	Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0+4
G. Lacković	4233	Histologija i histokemija životinja	1+0	0+0
G. Lacković	4225	Praktikum iz histologije i histokemije životinja	0+2	0+0
N. Kralj-Klobučar	4212	Embriologija životinja	0+0	1+0
N. Kralj-Klobučar	4213	Praktikum iz embriologije životinja	0+0	0+2
M. Kerovec				
V. Hršak	4014	Opća ekologija	2+0	2+0
M. Kerovec				
V. Hršak	4016	Praktikum iz opće ekologije	0+2	0+2
M. Wrischer, N. Ljubešić	4442	Uvod u elektronsku mikroskopiju	0+0	1+0
M. Wrischer, N. Ljubešić	4443	Praktikum iz uvoda u elektronsku mikroskopiju	0+0	0+2
J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2
Ž. Relić				

### *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 označenih znakom \$ može se polagati i prije završetka predavanja.*

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

### **III godina**

I. Regula	4119	Fiziologija bilja	2+0	2+0
I. Regula	4120	Praktikum iz fiziologije bilja	0+3	0+3
O. Springer	4303	Animalna fiziologija I	2+0	2+0
O. Springer	4305	Seminar i praktikum iz animalne fiziologije I	0+3	0+2
D. Volf	4337	Radiobiologija	2+0	0+0
D. Volf	4338	Praktikum iz radiobiologije	0+1	0+0
G. Pifat-Mrzljak	4440	Molekularna biofizika	2+0	2+0
G. Pifat-Mrzljak	4441	Praktikum iz molekularne biofizike	0+1	0+2
Ž. Trgovčević	4422	Molekularna genetika	2+0	2+0
Ž. Trgovčević	4423	Praktikum iz molekularne genetike	0+2	0+2
I. Weygand	3160	Biokemija III	2+1	0+0
S. Jelaska	4430	Mehanizmi biljnog razvitka	2+0	1+0
S. Jelaska	4433	Praktikum iz kulture biljnog tkiva	0+0	0+2
N. Juretić	4157	Virologija	1+0	1+0
N. Juretić	4158	Praktikum iz virologije	0+0	0+2

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

### **IV godina**

S. Jelaska	4459	Metodika znanstvenog rada	1+0	0+0
S. Jelaska	4460	Praktikum iz metodike znanstvenog rada	0+1	0+0

O. Springer	4314	Neurofiziologija i endokrinologija	2+0	1+0
O. Springer	4315	Praktikum iz neurofiziologije i endokrinologije	0+2	0+2
I. Bašić D. Košuta	4316	Molekularna imunologija i imunogenetika	1+0	1+0
I. Bašić D. Košuta	4317	Praktikum iz molekularne imunologije i imunogenetike	0+2	0+2
B. Nagy	4446	Mutageneza i kancerogeneza	2+0	0+0
B. Nagy	4447	Praktikum iz mutageneze i kancerogeneze	0+1	0+0
V. Delić	4450	Osnove biotehnologije	0+0	2+0
V. Delić	4451	Praktikum i seminar iz osnova biotehnologije	0+0	0+2
V. Delić	4452	Genetičko inženjerstvo u biotehnologiji	1+0	1+0
V. Delić	4453	Praktikum i seminar iz genetičkog inženjerstva u biotehnologiji	0+2	0+2
B. Nagy	4470	Metode istraživanja u molekularnoj biologiji	1+0	1+0
B. Nagy i sur.	4471	Praktikum iz metoda istraživanja u molekularnoj biologiji	0+3	0+3
J. Ban	4488	Kultura animalnih stanica	0+0	1+0
J. Ban	4489	Praktikum iz kulture animalnih stanica	0+0	0+2
D. Žnidarić	4239	Evolucija	2+0	2+0
D. Žnidarić	4240	Praktikum iz evolucije	0+2	0+2
	4000	Diplomski rad i seminar		
I. Vicković	3397	Kristalografija makromolekula	0+0	2+1

# Uvjeti prijelaza u višu godinu studija

## DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

### Smjer: MOLEKULARNA BIOLOGIJA

Student može upisati praktikum koji se nastavlja na neki kolegij samo ako je položio ispit iz tog kolegija ili kolokvirao minimum gradiva neophodnog za pristupanje praktikumu, u skladu s praksom na pojedinom Zavodu.

Ispiti iz predmeta, koje su redovni studenti dužni položiti za prijelaz u višu godinu studija jesu:

Za upis u II godinu	Položeni slijedeći ispiti I godine: Biologija stanice (12 bodova) Botanika (12 bodova) Opća kemija (14 bodova) Organska kemija (7 bodova)
Za upis u III godinu	Položeni svi predmeti I godine i slijedeći predmeti II godine: Genetika Analitička kemija Biokemija I,II
Za upis u IV godinu	Svi predmeti II godine i slijedeći predmeti III godine: Fiziologija bilja Animalna fiziologija I Molekularna genetika

# DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

Smjer: EKOLOGIJA

Nastavnik	kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
M. Krsnik-Rasol	Biologija stanice	2+2	2+2	(12)
A. Z. Štefanac	Anatomija bilja	2+2	0+0	(6)
Z. Pavletić	Morfologija bilja	0+0	2+2	(6)
R. Erben	Opća zoologija	2+2	2+2	(12)
	Anatomija čovjeka	0+0	2+1	(5)
M. Cindrić	Opća kemija	2+3	2+3	(14)
Z. Bajraktarević	Geologija s paleontologijom	2+2	0+0	(7)
J. Vulić	0431 Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2	
Ž. Relić				

*Obvezni izborni predmeti:*

*Obvezno se upisuju dva predmeta*

M. Primc	Biostatistika i primjena računala	0+0	1+3	(5)
A. Rubčić	Fizika	2+0	0+0	(4)
M. Primc	Matematika	2+1	0+0	(5)
	\$ 0030 Engleski jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0032 Francuski jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0034 Njemački jezik	0+2	0+2	(4)
ili	\$ 0036 Ruski jezik	0+2	0+2	(4)

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

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

## II godina

D. Papeš	4408	Genetika	2+0	2+0
D. Papeš	4409	Praktikum iz genetike	0+2	0+2
Z. Cimerman	3451	Analitička kemija	2+1	0+0
Z. Cimerman	3453	Praktikum iz analitičke kemije	0+0	0+4
H. Flögel	3150	Biokemija	2+1	2+1
I. Weygand	3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4
Ž. Trgovčević	4420	Osnove molekularne biologije	0+0	2+0
N. Kallay	3214	Uvod u fizikalnu kemiju	2+0	2+0
N. Kallay	3236	Osnovni praktikum fizikalne kemije	0+0	0+4
N. Kralj-Klobučar	4233	Histologija i embriologija životinja	1+0	0+0
N. Kralj-Klobučar	4225	Praktikum iz histologije i embriologije životinja	0+2	0+0
	4110	Talofita	1+0	1+0
	4111	Praktikum iz talofita	0+2	0+2
I. Habdija	4204	Avertebrata	2+0	2+0
I. Habdija	4205	Praktikum iz avertebrata	0+3	0+3
I. Habdija, B. Stilinović	4002	Terenska nastava	2+0	2+0
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

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

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

### **III godina**

I. Regula	4115	Fiziologija bilja	2+0	2+0
I. Regula	4116	Praktikum iz fiziologije bilja	0+3	0+3
D. Volf	4335	Animalna fiziologija I	2+0	2+0
D. Volf	4336	Praktikum iz animalne fiziologije I	0+2	0+2
D. Volf	4337	Radiobiologija	2+0	0+0
D. Volf	4338	Praktikum iz radiobiologije	0+1	0+0
Lj. Marković	4163	Kormofita	2+0	2+0
Lj. Marković	4164	Praktikum iz kormofita	0+2	0+2
M. Mrakovčić	4270	Vertebrata	2+0	2+0
M. Mrakovčić	4271	Praktikum iz vertebrata	0+2	0+2
A. Požar-Domac	4244	Biološka oceanografija	2+0	2+0
A. Požar-Domac	4245	Praktikum iz biološke oceanografije	0+1	0+1
I. Bašić	4339	Ekološka imunologija	0+0	1+0
I. Bašić	4340	Praktikum iz ekološke imunologije	0+0	0+2
Lj. Marković, A. Požar-Domac, Z. Pavletić	4007	Terenska nastava		

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*

#### IV godina

J. Topić	4165	Ekologija bilja	2+0	2+0
J. Topić	4166	Praktikum iz ekologije bilja	0+0	0+3
N. Šegulja	4168	Geobotanika	1+0	1+0
N. Šegulja	4167	Seminar iz geobotanike i ekologije bilja	0+0	0+1
B. Stilinović	4169	Mikrobiologija ekosustava	1+0	1+0
B. Stilinović	4170	Praktikum iz mikrobiologije ekosustava	0+2	0+2
S. Jelaska	4459	Metodika znanstvenog rada	1+0	0+0
S. Jelaska	4460	Praktikum iz metodike znanstvenog rada	0+1	0+0
M. Kalafatić	4239	Evolucija	2+0	2+0
M. Kalafatić	4240	Praktikum iz evolucije	0+2	0+2
M. Meštrov	4247	Ekologija životinja s biocenologijom	2+0	2+0
M. Meštrov	4248	Seminar i praktikum iz ekologije životinja s biocenologijom	0+3	0+3
V. Tavčar	4250	Zoogeografija	1+0	1+0
M. Meštrov	4019	Zaštita prirode	1+0	2+0
O. Springer	4346	Ekofiziologija i ekotoksikologija	2+0	1+0
O. Springer	4347	Seminar i praktikum iz ekofiziologije i ekotoksikologije	0+2	0+1
B. Nagy	4448	Mutageni i karcinogeni	2+0	0+0
B. Nagy	4449	Praktikum iz mutagena i karcinogena	0+1	0+0
M. Meštrov				
J. Topić	4020	Terenska nastava		
	4000	Diplomski rad iz biologije		

*Popis neobveznih izbornih predmeta nalazi se na stranici 162.*



# Uvjeti prijelaza u višu godinu studija

## DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

### Smjer: **EKOLOGIJA**

Student može upisati praktikum koji se nastavlja na neki kolegij samo ako je položio ispit iz tog kolegija ili kolokvirao minimum gradiva neophodnog za pristupanje praktikumu, u skladu s praksom na pojedinom Zavodu.

Ispiti iz predmeta, koje su redovni studenti dužni položiti za prijelaz u višu godinu studija jesu:

Za upis u II godinu	Potrebno je sakupiti 48 bodova uz položene sljedeće kolegije: Opća kemija (14 bodova) Opća zoologija (12 bodova)
Za upis u III godinu	Svi predmeti I godine i slijedeći predmeti II godine: Genetika Talofita Avertebrata <i>Jedan od predmeta:</i> Analitička kemija <i>ili</i> Biokemija
Za upis u IV godinu	Svi predmeti II godine i slijedeći predmeti III godine: Fiziologija bilja Animalna fiziologija I  <i>Jedan od predmeta:</i> Kormofita <i>ili</i> Vertebrata

## Izborni predmeti:

Osim navedenih izbornih predmeta odnosno predmeta iz drugih smjerova, studenti bilo kojeg smjera mogu odabrati ove izborne predmete

Nastavnik	Kolegij	Semestar		Bodovi
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
P. Durbešić	Entomologija	1+0	1+0	(6)
I. Habdija	Filogenija životinja	1+0	0+0	(4)
Z. Pavletić	Nomenklatura i determinacija stablašica	0+0	1+2	(4)
Lj. Regula	Hortikultura	0+0	1+0	(4)
M. Krajačić	Subviralne infektivne molekule	1+1	0+0	(3)
P. Rudan	Biološka antropologija	2+1	0+0	(5)
P. Rudan	Metode istraživanja u antropologiji I	1+2	0+0	(4)
D. Viličić	Plankton mora	2+2	0+0	(6)
A. Požar-Domac	Bentos mora	0+0	2+2	(6)
J. Sremec	Paleoekologija	0+0	2+1	(5)
V. Tavčar	Zoogeografija	0+0	2+0	(4)
M. Mrakovčić	Ihtiologija i ribarstvo	2+2	0+0	(6)
Z. Bajraktarević	Komparativna anatomija životinja	2+2	0+0	(6)
	Herpetologija	2+1	0+0	(5)
N. Šegulja	Fitogeografska i vegetacijska obilježja Hrvatske	0+0	2+1	(5)
D. Papeš	Citogenetičke metode u taksonomiji	0+0	1+2	(4)
N. Pleše	Ljekovito bilje	0+0	1+2	(4)
N. Šegulja	Vegetacijsko kartiranje	0+0	1+2	(4)

A.Z. Štefanac	Izabrana poglavlja iz anatomije bilja	0+0	1+2	(4)
Z. Pavletić	Filogenija viših biljaka	1+2	0+0	(4)
N. Juretić				
M. Krajačić	Opća fitopatologija	0+0	1+0	
S. Jelaska	Razvojna biologija biljaka	2+1	1+2	(9)
D. Papeš				
P. Rudan	Populacijska genetika	0+0	1+2	(4)
B. Stilinović	Mikrobiologija ekosistema	0+0	2+2	(6)
I. Regula	Izabrana poglavlja fiziologije bilja	0+0	1+0	(2)
N. Ljubešić	Elektronska mikroskopija	1+1	0+0	(3)
O. Springer	Osnove patofiziologije	2+0	0+0	(4)
D. Košuta	Komparativna imunologija	2+0	0+0	(4)
D. Volf	Ekperimentalna hematologija	0+0	2+2	(6)
M. Meštrov	Ekologija životinja s biocenologijom	2+3	2+3	(14)
J. Topić	Ekologija bilja	2+2	2+2	(12)
M. Meštrov	Osnove zaštite prirode i okoliša	0+0	2+1	(4)
D. Volf	Radiobiologija	0+0	2+1	(5)
S. Jelaska	Metodika znanstvenog istraživanja	1+1	0+0	(3)
A. Plenković-				
-Moraj	Ekologija slatkovodnih algi	0+0	2+1	(5)
V. Delić	Osnove biotehnologije	0+0	2+2	(6)
A. Požar-Domac	Biologija mora	2+0	1+2	(8)
J. Balabanić	Filozofija biologije	0+0	2+0	(4)
N. Kralj-Klobučar				
G. Lacković	Citokemija i histokemija	2+1	0+0	(5)
A. Požar-Domac	Biološka oceanografija	2+2	2+2	(12)
I. Vicković	Kristalografija makromolekula	0+0	2+1	(4)

**Studenti koji su na Biološkom odsjeku  
upisali I. godinu škol. god. 1996./97. upisuju  
II. i ostale godine studija po novim nastavnim  
planovima navedenim na stranicama  
165 do 174.**

# NOVI NASTAVNI PLAN

## PROFESOR BIOLOGIJE

Kolegij	Ukupno sati	Semestar		Bodovi
		Zimski Pre.vj.	Ljtni Pred.vj.	

### 2.. godina

#### (UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1997./98.)

Genetika	120	2 + 2	2 + 2	12
Biokemija	90	0 + 0	2 + 4	8
Organska kemija	75	2 + 3	0 + 0	7
Razvojna biologija i Histologija životinja	60	0 + 0	2 + 2	6
Opća mikrobiologija	60	0 + 0	2 + 2	6
Opća virologija	60	2 + 2	0 + 0	6
Talofita	60	2 + 2	0 + 0	6
Biologija beskralježnjaka	150	2 + 3	2 + 3	14
Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0
Tjelovježba		0 + 2	0 + 2	0

*Obvezni izborni kolegiji (odabrati najmanje jedan od ponuđenih)*

Strani jezik	60	0 + 2	0 + 2	4
Analitička kemija	75	2 + 3	0 + 0	7
Fizikalna kemija	75	0 + 0	2 + 3	7

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

### 3. godina

#### (UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1998./99.)

Kormofita	120	2 + 2	2 + 2	12
Biologija kralježnjaka	120	2 + 2	2 + 2	12
Fiziologija bilja	135	2 + 2	2 + 3	13
Animalna fiziologija I	120	2 + 2	2 + 2	12
Biologija mora	75	2 + 0	1 + 2	8
Uvod u molekularnu biologiju	15	0 + 0	1 + 0	2
Imunologija	45	2 + 1	0 + 0	5

Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0
Psihologija odgoja i obrazovanja	60	4 + 0	0 + 0	8
Pedagogija	45	0 + 0	3 + 0	6

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

#### 4. godina

#### (UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1999./2000.)

Animalna fiziologija II	105	2 + 2	2 + 1	11
Ekologija bilja i geobotanika	120	2 + 2	2 + 2	12
Zoogeografija s ekologijom	120	2 + 2	2 + 2	12
Teorija organske evolucije	45	0 + 0	2 + 1	5
Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0
Metodika nastave biologije	150	2 + 2	2 + 4	14
Didaktika	45	3 + 0	0 + 0	6
Metodička praksa	60	0 + 2	0 + 2	4
Diplomski rad	60	0 + 2	0 + 2	4

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

## Uvjeti prijelaza u više godine studija

### PROFESOR BIOLOGIJE

Za upis na II godinu	Potrebno je skupiti 48 bodova uz obavezno položene slijedeće kolegije: Opća kemija (14 bodova) Opća zoologija (12 bodova)
Za upis u III godinu	Potrebno je položiti sve upisane predmete I godine te skupiti 40 bodova iz II godine uz obavezno položene slijedeće kolegije: Organska kemija (7 bodova) Avertebrata (14 bodova) Genetika (12 bodova)
Za upis u IV godinu	Potrebno je položiti sve upisane predmete II godine te skupiti 40 bodova iz III godine uz obavezno položene slijedeće kolegije: Animalna fiziologija (12 bodova) Fiziologija bilja (13 bodova) Vertebrata ili Kormofita (12 bodova)

# NOVI NASTAVNI PLAN

## PROFESOR BIOLOGIJE I KEMIJE

Kolegij	Ukupno sati	Semestar		Bodovi
		Zimski Pre.vj.	Ljtni Pred.vj.	

### 2. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1997./98.)

Anorganska kemija	90	2 + 1	2 + 1	10
Organska kemija	150	4 + 1	4 + 1	18
Analitička kemija	70	2 + 1	2 + 1	10
Praktikum iz analitičke kemije	120	0 + 4	0 + 4	8
Specijalna botanika I	60	2 + 2	0 + 0	6
Specijalna zoologija	75	0 + 0	2 + 3	5
Osnove molekularne biologije	30	0 + 0	2 + 0	4
Genetika	60	0 + 0	2 + 2	6
Histologija i embriologija životinja	45	1 + 2	0 + 0	4
Uvod u mikrobiologiju	60	2 + 0	0 + 2	6
Psihologija odgoja i obrazovanja	90	2 + 1	2 + 1	10
Sociologija odgoja i obrazovanja	30	2 + 0	0 + 0	4
Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0
Tjelovježba	60	0 + 2	0 + 2	0

### 3. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1998./99.)

Praktikum iz anorganske kemije	60	0 + 4	0 + 0	4
Praktiku iz organske kemije	60	0 + 4	0 + 0	4
Biokemija	70	2 + 1	2 + 1	10
Fizikalna kemija	150	3 + 2	3 + 2	16
Osnovni praktikum fizikalne kemije	60	0 + 0	0 + 4	4
Specijalna zoologija II	75	2 + 3	0 + 0	7
Fiziologija bilja	90	1 + 2	1 + 2	8
Fiziologija čovjeka i životinja	120	2 + 2	2 + 2	12
Specijalna botanika II	60	2 + 0	0 + 2	6
Opća pedagogija	60	2 + 0	2 + 0	8
Psihologija odgoja i obrazovanja	90	2 + 1	2 + 1	10
Sociologija odgoja i obrazovanja	30	2 + 0	0 + 0	4
Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0

#### 4. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1999./2000.)

Praktikum iz biokemije	60	0 + 0	0 + 4	4
Povijest kemije	30	2 + 0	0 + 0	4
Geobotanika i ekologija bilja	90	2 + 0	2 + 2	10
Ekologija životinja i zoogeografija	105	2 + 2	2 + 1	11
Organska evolucija	30	0 + 0	1 + 1	3
Didaktika	60	2 + 0	2 + 0	8
Metodika nastave biologije	180	2 + 4	2 + 4	16
Metodička praksa iz biologije	60	0 + 2	0 + 2	4
Metodika nastave kemije	120	2 + 2	2 + 2	8
Praktikum iz metodike nast. kemije	120	0 + 4	0 + 4	8
Terenska nastava*	60	2 + 0	2 + 0	0

### Uvjeti prijelaza u više godine studija

#### PROFESOR BIOLOGIJE I KEMIJE

- Za upis na II godinu      Potrebno je sakupiti 48 bodova uz obavezno položene slijedeće kolegije:  
Opća kemija (14 bodova)  
Uvod u zoologiju (6 bodova)  
Uvod u botaniku (6 bodova)  
Biologija stanice (7 bodova)
- Za upis u III godinu      Potrebno je položiti sve upisane predmete I godine te sakupiti 40 bodova iz II godine uz obavezno položene slijedeće kolegije:  
Organska kemija (18 bodova)  
Specijalna zoologija I (7 bodova)  
Specijalna botanika I (6 bodova)
- Za upis u IV godinu      Potrebno je položiti sve upisane predmete II godine te sakupiti 40 bodova iz III godine uz obavezno položene slijedeće kolegije:  
Fiziologija čovjeka i životinja (12 bodova)  
Biokemija (10 bodova)  
Specijalna zoologija II (7 bodova)



# NOVI NASTAVNI PLAN

## DIPLOMIрани INŽENJER MOLEKULARNE BIOLOGIJE

Kolegij	Ukupno sati	Semestar		Bodovi
		Zimski Pre.vj	Ljtni Pred.vj.	

### 2. godina

**(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1997./98.)**

Genetika	120	2 + 2	2 + 2	12
Fizikalna kemija	150	2 + 1	2 + 1	14
Biokemija I	75	3 + 2	0 + 0	8
Biokemija II	75	0 + 0	3 + 2	8
Virologija	75	0 + 0	2 + 3	7
Anatomija čovjeka	45	0 + 0	2 + 1	5
Histologija i biološke osnove razvitka životinja	60	2 + 2	0 + 0	6
Tjelovježba	60	0 + 2	0 + 2	0

*Obvezni izborni kolegiji (odabrati najmanje 2 od ponuđenih)*

Strani jezik	60	0 + 2	0 + 2	4
Opća ekologija	75	3 + 2	0 + 0	8
Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0
Kemija org. spojeva	45	0 + 0	2 + 1	5
Citogenetika	45	0 + 0	1 + 2	4
Analitička kemija	75	2 + 3	0 + 0	7

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

### 3. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1998./99.)

Fiziologija životinja i čovjeka	120	2 + 2	2 + 2	12
Fiziologija bilja	135	2 + 2	2 + 3	13
Biokemija III	90	3 + 3	0 + 0	9
Molekularna genetika	120	2 + 2	2 + 2	12
Molekularna biofizika	90	2 + 1	2 + 1	10
Mol. biolog. eukariota	45	0 + 0	2 + 1	5
Razvojna biolog. biljaka	90	2 + 1	1 + 2	9

*Obvezni izborni kolegiji (odabrati najmanje dva od ponuđenih)*

Elektronska mikroskopija	45	0 + 0	1 + 2	4
Subviralne infektivne molekule	30	1 + 1	0 + 0	3
Populacijska genetika	45	0 + 0	1 + 2	4

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

### 4. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1999./2000.)

Neurofiziologija i endokrinologija	120	2 + 2	2 + 2	12
Regulacija staničnog rasta	60	0 + 0	2 + 2	6
Imunologija i imunogenetika	90	1 + 2	1 + 2	8
Metode istraživanja u molekularnoj biologiji	105	1 + 3	0 + 3	8
Genetičko inženjerstvo	90	2 + 2	1 + 1	9
Dimplomski rad	60	0 + 2	0 + 2	4

*Obvezni izborni kolegiji (odabrati najmanje tri od ponuđenih)*

Evolucija	45	0 + 0	2 + 1	5
Fiziologija bilja	30	0 + 0	2 + 0	4
Biokemija IV	45	0 + 0	2 + 1	5
Kristalografija makromolekula	45	0 + 0	2 + 1	5
Metode znanstvenog istraž.	30	1 + 1	0 + 0	3
Mutageneza i kancerogeneza	45	2 + 1	0 + 0	5

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

# Uvjeti prijelaza u više godine studija

## Dipl. inž. MOLEKULARNE BIOLOGIJE

- Za upis u II godinu: Položeni slijedeći ispiti I godine  
(57 bodova)  
Biologija stanice  
Botanika  
Zoologija  
Opća kemija  
Organska kemija
- Za upis u III godinu: Svi predmeti I godine i predmeti II godine  
(65 bodova)  
Genetika  
Biokemija I  
Biokemija II  
Fizikalna kemija
- Za upis u IV godinu: Svi predmeti II ugodine i predmeti iz III  
godine (65 bodova)  
Fiziologija životinja i čovjeka  
Fiziologija bilja  
Molekularna genetika

# NOVI NASTAVNI PLAN

## DIPLOMIRANI INŽENJER EKOLOGIJE

Kolegij	Ukupno sati	Semestar		Bodovi
		Zimski Pre.vj.	Ljtni Pred.vj.	

### 2. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1997./98.)

Genetika	120	2 + 2	2 + 2	12
Biokemija	90	0 + 0	2 + 4	8
Organska kemija	75	2 + 3	0 + 0	7
Histologija i osnove razvojne biologije	60	0 + 0	2 + 2	6
Bakteriologija	60	0 + 0	2 + 2	6
Opća virologija	60	2 + 2	0 + 0	6
Talofita	60	2 + 2	0 + 0	6
Avertebrata	150	2 + 3	2 + 3	14
Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0
Tjelovježba	60	0 + 2	0 + 2	0

*Obvezni izborni kolegiji (odabrati najmanje jedan od ponuđenih)*

Strani jezik	60	0 + 2	0 + 2	4
Analitička kemija	75	2 + 3	0 + 0	7
Fizikalna kemija	75	0 + 0	2 + 3	7

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

### 3. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1998./99.)

Kormofita	120	2 + 2	2 + 2	12
Vertebrata	120	2 + 2	2 + 2	12
Fiziologija bilja	135	2 + 2	2 + 3	13
Animalna fiziologija	120	2 + 2	2 + 2	12
Biologija mora	75	2 + 0	1 + 2	8

Imunologija	60	2 + 2	0 + 0	6
Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0

*Obvezni izborni kolegiji (odabrati najmanje dva od ponuđenih)*

Pedologija	45	2 + 1	0 + 0	5
Uvod u klimatologiju	45	2 + 1	0 + 0	5
Mikrobiologija ekosistema	60	0 + 0	2 + 2	6
Hidrogeografija	60	0 + 0	2 + 2	6
Geomorfologija	60	2 + 2	0 + 0	6
Akvakultura	45	0 + 0	2 + 1	5
Ekološka virologija	30	1 + 1	0 + 0	3

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

#### 4. godina

**(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1999./2000.)**

Ekologija životinja s biocenologijom	150	2 + 3	2 + 3	14
Ekologija bilja s fitocenologijom	120	2 + 2	2 + 2	12
Ekofiziologija i ekotoksikologija	75	2 + 0	2 + 1	9
Zoogeografija	30	0 + 0	2 + 0	4
Geobotanika	30	2 + 0	0 + 0	4
Osnove zaštite prirode i okoliša	45	0 + 0	2 + 1	5
Teorija organske evolucije	45	2 + 1	0 + 0	5
Terenska nastava	60	2 + 0	2 + 0	0
Diplomski rad	60	0 + 2	0 + 2	4

*Obvezni izborni kolegiji (odabrati najmanje dva od ponuđenih)*

Limnologija	60	2 + 2	0 + 0	6
Primjenjena entomologija	45	0 + 0	1 + 2	4
Modeliranje u ekologiji	45	0 + 0	2 + 1	5
Uvod u prostorno planiranje	45	2 + 1	0 + 0	5
Geografski informativni sustavi (GIS)	30	0 + 0	1 + 1	3
Paleoekologija	45	0 + 0	2 + 1	5
Biotestovi toksičnosti	45	0 + 0	1 + 2	4

*Neobvezni izborni kolegiji navedeni su na stranicama 162 i 163.*

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

### **Dipl. inž. EKOLOGIJE**

- Za upis u II. godinu: Potrebno je sakupiti 48 bodova uz položene slijedeće kolegije:  
Opća kemija (14 bodova)  
Opća zoologija (12 bodova)
- Za upis u III. godinu: Potrebno je položiti sve upisane predmete I godine te sakupiti 40 bodova iz I. godine uz obavezno položene slijedeće kolegije :  
Organska kemija (7 bodova)  
Avertebrata (14 bodova)  
Genetika (12 bodova)
- Za upis u IV. godinu: Potrebno je položiti sve upisane predmete II godine te sakupiti 40 bodova iz III. godine uz obavezno položene slijedeće kolegije:  
Animalna fiziologija (12 bodova)  
Fiziologija bilja (13 bodova)  
Vertebrata ili kormofita (12 bodova)

# RASPORED ISPITA

za šk. god. 1996./97.

Smjer: Molekularna biologija

## 1. godina

M. Krsnik-Rasol	Biologija stanice 4.12.96. 11.2., 25.2., 8.4., 25.6., 11.7., 1.9., 15.9.97.
M. Cindrić	Opća i anorganska kemija 2.12.96. 8.4., 23. i 24.6., 8.7., 4.9., 25.9.97.
S. Popović	Fizika za biologe 4.12.96. 3.2., 10.4., 17.2., 23.6., 7.7., 8.9., 22.9.97.
S. Tomić	Organska kemija 3.12.96. 10.4., 25. i 26.6., 14.7., 10.9., 26.9.97.
Lj. Marković	Osnove botanike 5.12.96. 14.2., 28.2., 10.4., 30.6., 14.7., 12.9., 26.9.97.
P. Durbešić	Osnove zoologije 6.12.96. 5.2., 19.2., 11.4., 26.6., 10.7., 15.9., 29.9.97.
B. Stilinović	Uvod u mikrobiologiju 5.12.96. 7.2., 27.2., 7.4., 17.6., 8.7., 2.9., 16.9.97.
Pavao Rudan	Anatomija čovjeka 6.12.96. 6.2., 21.2., 11.4., 17.6., 1.7., 9.9., 26.9.97.

## 2. godina

D. Papeš	Genetika 4.12.96. 7.2., 21.2., 8.4., 20.6., 11.7., 2.9., 16.9.97.
Z. Cimerman	Analitička kemija 5.12.96. 7.4., 17. i 18.6., 3.7., 11. i 12.9., 26.9.97.
Ž. Kućan	Biokemija I, II . 4.12.96. 9.4., 19.6., 4.7., 4.9., 28.9.97.
B. Kovač, N. Kallay	Fizikalna kemija 2.12.96. 8.4., 23. i 24.6., 8.7., 8. i 9.9., 25.9.97.
G. Lacković	Histologija i histokemija životinja 2.12.96. 10.2., 24.2., 10.4., 2.7., 16.7., 8.9., 22.9.97.
N. Kralj-Klobučar	Embriologija životinja 3.12.96. 6.2., 20.2., 7.4., 26.6., 10.7., 6.9., 29.9.97.
M. Kerovec, V. Hršak	Opća ekologija 6.12.96. 12.2., 26.2., 11.4., 1.7., 15.7., 5.9., 19.9.97.
M. Wrischer, N. Ljubešić	Uvod u elektronsku mikroskopiju 6.12.96. 3.2., 17.2., 10.4., 17.6., 8.7., 2.9., 16.9.97.
Strani jezik	4.12.96. 5.2., 19.2., 8.4., 18.6., 2.7., 9.9., 23.9.97.



### 3. godina

- I. Regula Fiziologija bilja  
3.12.96  
3.2., 17.2., 7.4., 2.7., 16.7., 8.9., 22.9.97.
- O. Springer Animalna fiziologija  
2.12.96.  
10.2., 24.2., 8.4., 23.6., 7.7, 10.9., 24.9.97.
- D. Volf Radiobiologija  
6.12.96.  
4.2., 18.2., 10.4., 16.6., 8.7., 2.9., 18.9.97.
- G. Pifat-Mrzljak Molekularna biofizika  
3.12.96.  
7.2., 21.2., 8.4., 18.6., 7.7., 1.9., 15.9.97.
- Ž. Trgovčević Molekularna genetika  
6.12.96.  
13.2., 27.2., 10.4., 26.6., 10.7., 11.9., 25.9.97.
- I. Weygand Biokemija III  
4.12.96.  
9.4., 19.6., 4.7., 4.9., 25.9.97.
- S. Jelaska Mehanizmi biljnog razvitka  
3.12.96  
11.2., 25.2., 11.4., 17.6., 1.7., 10.9., 29.9.97.
- N. Juretić Virologija  
5.12.96.  
14.2., 28.2., 10.4., 20.6., 11.7., 12.9., 26.9.97.

## 4. godina

- S. Jelaska                      Metodika znanstvenog rada  
3.12.96  
5.2., 19.2., 7.4., 20.6., 4.7., 3.9., 17.9.97.
- O. Springer                     Neurofiziologija i endokrinologija  
2.12.96.  
7.2., 21.2., 8.4., 27.6., 11.7., 9.9., 23.9.97.
- G. I. Bašić, D. Košuta        Molekularna imunologija i im  
4.12.96.  
10.2., 24.2., 8.4., 24.6., 9.7., 12.9., 26.9.97.
- B. Nagy                         Mutageneza i kancerogen.  
6.12.96.  
7.2., 28.2., 9.4., 18.6., 2. i 15.7., 5.9., 19.9.97.
- B. Nagy                         Metode istraivanja u mol. b.  
6.12.96.  
7.2., 28.2., 9.4., 1.7., 15.7., 5.9., 19.9.97.
- V. Delić                         Osnove biotehnologije  
4.12.96.  
3.2., 17.2., 10.4., 18.6., 7.7., 1.9., 15.9.97.
- V. Delić                         Genetiko in. u biotehnol.  
4.12.96.  
3.2., 17.2., 10.4., 18.6., 7.7., 1.9., 15.9.97.
- J. Ban                            Kultura animalnih stanica  
3.12.96  
11.2., 25.2., 11.4., 17.6., 1.7., 10.9., 29.9.97.
- D. Žnidarić                    Evolucija  
5.12.96.  
14.2., 28.2., 11.4., 16.6., 3.7., 4.9., 25.9.97.

## Smjer: Ekologija

### 1. godina

M. Krsnik-Rasol	Biologija stanice 4.12 11.2., 25.2., 8.4., 25.6., 11.7., 1.9., 15.9.97.
M. Cindrić	Opća i anorganska kemija 2.12.96. 8.4., 23. i 24.6., 8.7., 4.9., 25.9.97.
S. Popović	Fizika za biologe 4.12.96. 3.2., 17.2., 10.4., 23.6., 7.7., 8.9., 22.9.97.
H. Vančik	Organska kemija 3.12.96 25.2., 10.4., 6.6., 14.7., 10.9., 26.9.97.
A.Z.Štefanac,Z.Pavletić	Opća botanika 5.12.96. 3.2., 24.2., 10.4., 2.7., 16.7., 9.9., 23.9.97.
R: Erben	Opća zoologija 9.12. 6.2., 20.2., 9.4., 24.6., 1.8., 7.9., 16.9., 23.9.97.
Pavao Rudan	Anatomija čovjeka 6.12.96. 6.2., 21.2., 11.4., 17.6., 1.7., 9.9., 26.9.97.
M. Primc	Matematike metode u biologiji 3.12.96; 7.2., 21.2., 9.4., 20.6., 2. i 11.7., 5. i 19.9., 1.10.97.

## 2. godina

D. Papeš	Genetika 4.12.96. 7.2., 21.2., 8.4., 20.6., 11.7., 2.9., 16.9.97.
Z. Cimerman	Analitička kemija 5.12.96. 7.4., 17. i 18.6., 3.7., 11. i 12.9., 26.9.97.
I. Weygand	Biokemija I, II 4.12.96. 9.4., 19.6., 4.7., 4.9., 28.9.97.
Ž. Trgovčević	Osnove molekularne biologije 6.12.96. 13.2., 27.2., 10.4., 30.6., 14.7., 15.9., 29.9.97.
N. Kallay	Uvod u fizikalnu kemiju 2.12.96. 8.4., 23. i 24.6., 8.7., 8. i 9.9., 25.9.97.
N. Kralj-Klobučar	Histologija i embriologija životinja 3.12.96 4.2., 18.2., 7.4., 27.6., 11.7., 8.9., 23.9.97.
A. Plenković-Moraj	Talofita 3.12.96 111.2., 25.2., 0.4., 1.7., 15.7., 5.9., 19.9.97.
I. Habdija	Avertebrata 6.12.96. 10.2., 19.2., 11.4., 27.6., 16.7., 1.9., 22.9.97.
Strani jezik	4.12.96. 5.2., 19.2., 8.4., 18.6., 2.7., 9.9., 23.9.97.

### 3. godina

- I. Regula Fiziologija bilja  
3.12.96  
3.2., 17.2., 7.4., 2.7., 16.7., 8.9., 22.9.97.
- D. Volf Animalna fiziologija  
6.12.96.  
14.2., 28.2., 10.4., 27.6., 11.7., 3.9., 17.9.97.
- D. Volf Radiobiologija  
6.12.96.  
14.2., 28.2., 10.4., 23.6., 7.7., 10.9., 24.9.97.
- Lj. Marković Kormofita  
5.12.96.  
12.2., 26.2., 9.4., 20.6., 14.7., 4.9., 24.9.97.
- M. Mraković Vertebrata  
4.12.96.  
4.2., 18.2., 9.4., 17.6., 15.7., 1.9., 29.9.97.
- A. Požar-Domac Biološka oceanografija  
2.12.96.  
3.2., 17.2., 10.4., 16.6., 30.6., 5.9., 19.9.97.
- I. Bašić Ekološka imunologija  
4.12.96.  
10.2., 24.2., 8.4., 24.6., 9.7., 12.9., 26.9.97.

## 4. godina

J. Topić	Ekologija bilja 5.12.96. 5.2., 19.2., 11.4., 2.7., 16.7., 11.9., 26.9.97.
N. Šegulja	Geobotanika 4.12.96. 6.2., 18.2., 9.4., 24.6., 8.7., 2.9., 23.9.97.
B. Stilinović	Mikrobiologija ekosustava 5.12.96. 7.2., 27.2., 10.4., 18.6., 9.7., 4.9., 18.9.97.
S. Jelaska	Metodika znanstvenog rada 3.12.96 11.2., 25.2., 7.4., 20.6., 4.7., 3.9., 17.9.97.
M. Kalafatić	Evolucija 6.12.96. 4.2., 20.2., 5.4., 16.6., 30.6., 9.9., 25.9.97.
M. Meštrov	Ekologija životinja s biocenologijom 3.12.96 11.2., 25.2., 7.4., 25.6., 11.7., 1.9., 15.9.97.
V. Tavčar	Zoogeografija 4.12.96. 3.2., 17.2., 10.4., 27.6., 14.7., 12.9., 29.9.97.
M. Meštrov	Zaštita prirode 3.12.96 3.2., 27.2., 7.4., 125.6., 11.7., 1.9., 15.9.97.
O. Springer	Ekofiziologija i ekotoksikologija 2.12 10.2., 24.2., 8.4., 23.6., 7.7., 10.9., 24.9.97.
B. Nagy	Mutagenеза i kancerogen. 6.12.96. 7.2., 28.2., 9.4., 18.6., 2. i 15.7., 5.9., 19.9.97.

## Smjer: Prof. biologije

### 1. godina

M. Krsnik-Rasol	Biologija stanice 4.12.96. 11.2., 25.2., 8.4., 25.6., 11.7., 1.9., 15.9.97.
I. Matijašić	Uvod u organsku kemiju 3.12.96 10.4., 25. i 26.6., 14.7., 10.9., 26.9.97.
S. Popović	Fizika za biologe 4.12.96. 3.2., 17.2., 10.4., 23.6., 7.7., 8.9., 22.9.97.
M. Cindrić	Opća i anorganska kemija 2.12.96. 8.4., 23. i 24.6., 8.7., 4.9., 25.9.97.
A.Z.Štefanac, Z.Pavletić	Opća botanika 5.12.96. 3.2., 24.2., 10.4., 2.7., 16.7., 9.9., 23.9.97.
R. Erben	Opća zoologija 9.12. 6.2., 20.2., 9.4., 24.6., 1.8.7., 9. i 16.9., 23.9.97.
Pavao Rudan	Anatomija čovjeka 6.12.96. 6.2., 21.2., 11.4., 17.6., 1.7., 9.9., 26.9.97.
M. Primc	Matematičke metode u biologiji 3.12.96 7.2., 21.2., 9.4., 20.6., 2.7., 5.9., 19.9.97.
V. Andrilović	Psihologija odgoja i obrazovanja 5.11.96.; 6., 13., i 27.2.; 10.4.; 19. i 26.6.; 3., 10. i 17.7.; 4., 11., 18. i 25.9.97.
Ž. Trgovčević	Osnove molekularne biologije 6.12.96. 13.2., 27.2., 10.4., 30.6., 14.7., 15.9., 29.9.97.

Z. Bajraktarević	Geologija s paleontologijom 3.12.96 11.2., 25.2., 8.4., 17.6., 1.7., 9.9., 23.9.97.
N. Scotti	Sociologija 6.12.96.; 7., 14., 21. i 28.2.; 11.4.; 20. i 27.6.; 4. i 11.7.; 5., 12., 19. i 26.9.97.
A. Marušić	Sociologija znanosti 3.12.96 4.2., 18.2., 8.4., 17. i 24.6., 8.7., 12.9., 26.9.97.

## 2. godina

D. Papeš	Genetika 4.12 7.2., 21.2., 8.4., 20.6., 11.7., 2.9., 16.9.97.
A. Plenković-Moraj	Talofita 3.12.96 11.2., 25.2., 10.4., 1.7., 15.7., 5.9., 19.9.97.
I. Habdija	Avertebrata 6.12.96. 10.2., 24.2., 12.4., 27.6., 16.7., 1.9., 22.9.97.
I. Weygand	Biokemija 4.12.96. 10.4., 19.6., 4.7., 4.9., 25.9.97.
B. Stilinović	Opća mikrobiologija 5.12.96. 3.2., 17.2., 11.4., 18.6., 9.7., 4.9., 18.9.97.
Z. Cimerman	Uvod u analitičku kemiju 5.12.96. 8.4., 17. i 18.6., 3.7., 11. i 12.9., 26.9.97.



G. Lacković	Histologija i embriologija životinja 2.12.96. 10.2., 24.2., 11.4., 1.7., 15.7., 11.9., 29.9.97.
V. Turković	Sociologija odgoja i obrazovanja 5.12.96. 6.2., 20.2., 10.4., 19.6., 3.7., 4.9., 18.9.97.
Strani jezik	4.12.96. 5.2., 19.2., 9.4., 18.6., 2.7., 9.9., 23.9.97.

### 3. godina

I. Regula	Fiziologija bilja 3.12.96 3.2., 17.2., 7.4., 2.7., 16.7., 8.9., 22.9.97.
M. Mraković	Vertebrata 4.12.96. 4.2., 18.2., 9.4., 17.6., 15.7., 1.9., 29.9.97.
D. Košuta	Animalna fiziologija 5.12.96. 3.2., 17.2., 9.4., 24.6., 8.7., 4.9., 18.9.97.
Z. Pavletić	Kormofita 2.12.96. 6.2., 22.2., 11.4., 20.6., 11.7., 11.9., 25.9.97.
A. Požar-Domac	Biologija mora 6.12.96. 7.2., 21.2., 11.4., 23.6., 10.7., 12.9., 26.9.97.
N. Krkač	Metodika nastave biologije 3.12.96. 11.2., 25.2., 9.4., 19.6., 3.7., 11.9., 23.9.97.
I. Bašić, N. Juretić	Virologija i onkologija 6.12.96. 14.2., 28.2., 10.4., 1.7., 15.7., 16.9., 30.9.97.

- Lj. Regula Osnove hortikulture  
4.12.96.  
10.2., 24.2., 8.4., 26.6., 10.7., 10.9., 24.9.97.
- P. Durbešić Primjenjena entomologija  
3.12.96.  
4.2., 18.2., 12.4., 18.6., 1.7., 3.9., 17.9.97.
- M. Bratanić Opća pedagogija  
3.12.96.; 3. i 10.2.; 24.2.; 8.4.; 24.6.;  
1., 8. i 15.7.; 2., 16. i 23.9.97.

#### 4. godina

- J. Topić Geobotanika i ekologija bilja  
3.12.96  
7.2., 21.2., 8.4., 19.6., 11.7., 10.9., 29.9.97.
- D. Žnidarić Organska evolucija  
2.12.96.  
14.2., 28.2., 12.4., 16.6., 3.7., 1.9., 15.9.97.
- M. Kerovec Ekologija životinja i zoogeografija  
6.12.96.  
3.2., 17.2., 10.4., 30.6., 14.7., 8.9., 22.9.97.
- D. Košuta Neurofiziologija i bioenerget.  
5.12.96.  
5.2., 26.2., 9.4., 24.6., 8.7., 4.9., 18.9.97.
- I. Bašić Imunologija  
4.12  
10.2., 24.2., 8.4., 24.6., 8.7., 12.9., 26.9.97.
- Z. Koraj Didaktika  
4.12.96.  
12.2., 26.2., 7.4., 18.6., 2.7., 3.9., 24.9.97.

## Smjer: Prof. biologije i kemije

### 1. godina

M. Krsnik-Rasol	Biologija stanice 4.12.96. 4.2., 18.2., 9.4., 20.6., 8.7., 8.9., 22.9.97.
R. Erben	Uvod u zoologiju 3.12.96 6.2., 27.2., 8.4., 24.6., 10.7., 9.9., 23.9.97.
N. Pleše	Uvod u botaniku 5.12.96. 12.2., 26.2., 10.4., 26.6., 14.7., 2.9., 16.9.97.
B. Kaitner	Opća kemija 2.12.96. 8.4., 23. i 24.6., 8.7., 4.9., 25.9.97.
L. Čaklović	Matematika 3.12.96 7.2., 21.2., 9.4., 20.6., 2.11., 7.5., 19.9., 1.10.
Pavao Rudan	Anatomija čovjeka 6.12.96. 6.2., 21.2., 11.4., 17.6., 1.7., 9.9., 26.9.97.

### 2. godina

B. Kamenar	Anorganska kemija 2.12.96. 9.4., 23. i 24.6., 8.7., 8.9., 10. i 23.9.97.
A. Deljac	Organska kemija 3.12.96 11.4., 25. i 26.6., 14.7., 10.9., 26.9.97.
B. Tamhina	Analitička kemija 5.12.96. 8.4., 17. i 18.6., 3.7., 11. i 12.9., 26.9.97.

A. Plenković-Moraj	Specijalna botanika 3.12.96 7.2., 21.2., 8.4., 1.7., 15.7., 3.9., 17.9.97.
B. Primc-Habdija	Specijalna zoologija 6.12.96. 14.2., 28.2., 7.4., 20.6., 16.7., 1.9., 19.9.97.
Ž. Trgovčević	Osnove molekularne biologije 6.12.96. 13.2., 27.2., 10.4., 30.6., 14.7., 15.9., 29.9.97.
D. Papeš	Genetika 4.12.96. 10.2., 24.2., 9.4., 23.6., 7.7., 10.9., 24.9.97.
N. Kralj-Klobučar	Histologija i embriologija životinja 3.12.96 3.2., 17.2., 11.4., 27.6., 11.7., 12.9., 26.9.97.
V. Turković	Sociologija odgoja i obrazovanja 5.12.96. 13.2., 27.2., 10.4., 19.6., 3.7., 4.9., 18.9.97.
Strani jezik	4.12.96. 5.2., 19.2., 9.4., 18.6., 2.7., 9.9., 23.9.97.

### 3. godina

M. Flögel	Biokemija III 4.12.96. 10.4., 19.6., 4.7., 4.9., 25.9.97.
V. Simeon	Fizikalna kemija 6.12.96.; 11.4., 26. i 27.6., 15. i 16.7., 1. i 2.9., 17. i 18.9.97.
B. Pevalek-Kozlina	Fiziologija bilja 3.12.96 12.2., 26.2., 9.4., 27.6., 11.7., 8.9., 22.9.97.

I. Bašić	Animalna fiziologija 4.12.96. 10.2., 24.2., 8.4., 24.6., 9.7., 12.9., 26.9.97.
M. Bratanić	Opća pedagogija 3.12.96; 8.4., 3.2, 10.2., 24.2., 24.6., 1.8., 15.7., 2.9., 16.9., 23.9.97.
V. Andrilović	Psihologija odgoja i obrazovanja 5.12.96. 10.4.; 6., 13., 20. i 27.2.; 19. i 26.6.; 3.10.17.74.11.18., 25.9.97.
V. Turković	Sociologija odgoja i obrazovanja 5.12.96. 6.2., 20.2., 10.4., 19.6., 3.7., 4.9., 18.9.97.

#### 4. godina

N. Šegulja	Geobotanika i ekologija bilja 3.12.96 3.2., 17.2., 10.4., 30.6., 14.7., 4.9., 18.9.97.
V. Tavčar	Ekologija životinja i zoogeografija 4.12.96. 7.2., 21.2., 11.4., 20.6., 7.7., 10.9., 25.9.97.
D. Žnidarić	Organska evolucija 2.12.96. 13.2., 27.2., 9.4., 16.6., 3.7., 2.9., 16.9.97.
V. Pavičić	Metodika nastave biologije 5.12.96. 4.2., 24.2., 8.4., 27.6., 11.7., 12.9., 27.9.97.
M. Sikirica	Metodika nastave kemije Svaki četvrtak u 8 sati
Z. Koraj	Didaktika 4.12.96. 12.2., 26.2., 9.4., 18.6., 9.7., 3.9., 24.9.97.



## **4.5. Geološki odsjek**





# PROFESOR GEOLOGIJE I GEOGRAFIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.
<b>I godina</b>			
T. Marjanac	5107	Opća geologija	2+2 2+1
J. Sremac	5108	Opća paleontologija	0+0 1+1
S. Međimorec	5207	Opća mineralogija	2+1 2+1
T. Marjanac	5002	Terenska nastava iz geologije	30 sati/god.
T. Šegota	6130	Klimatologija	2+1 2+1
P. Novosel-Žic	6132	Kartografija	2+1 2+1
P. Novosel-Žic	6014	Terenska nastava iz geografije	30 sati/god.
T. Šegota	6134	Osnove geografskih grafičkih metoda	0+0 1+1
D. Mihljević			
M. Vresk, M. Ilić	6201	Osnove statistike	2+2 0+0
M. Cindrić	3303	Kemija	0+0 2+3
D. Bakić	1928	Matematika	1+1 1+1
B. Primc-Habdija	4283	Osnove biologije	2+1 0+0
D. Skoko	7033	Osnove geofizike I	2+1 0+0
I. Penzar			
M. Orlić	7034	Osnove geofizike II	0+0 2+0
J. Vulić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2 0+2
Ž. Relić			

## Izborni predmeti:

*Obvezno se upisuje jedan od stranih jezika*

A. M. Tonejc	2170	Fizika	2+1 2+1
	\$ 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
V. Bermanec	5208	Sistematska mineralogija	2+1	2+1
D. Kurtanjek E. Mrinjek	5209	Sedimentologija	2+1	2+1
J. Sremac, Z. Bajraktarević	5111	Sistematska paleontologija	1+1	1+1
I. Gušić, D. Kurtanjek E. Mrinjek	5003	Terenska nastava iz geologije	60 sati/god.	
M. Sić	6211	Ekonomska geografija	0+0	2+1
M. Friganović	6135	Demogeografija	2+1	2+1
A. Bognar	6205	Geomorfologija	2+1	2+1
J. Riđanović	6207	Hidrogeografija	2+1	2+1
A. Malić	6237	Osnove agrarne geografije	1+0	1+1
D. Orešić M. Ilić	6263	Geografski informacijski sustav	0+2	0+0
A. Bognar, M. Friganović, A. Malić, 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

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

### III godina

V. Marci	5210	Magmatske i metamorfne stijene	2+1	1+1
V. Tomić	5116	Geološke karte	2+2	0+0
M. Juračić	5115	Geologija i hidrogeologija krša	2+0	0+0
Z. Bajraktarević, V. Čosović	5113	Paleontološki praktikum	0+0	0+2
D. Tibljaš E. Prohić	5213	Determinativne metode u mineralogiji i petrologiji	1+2	1+2
V. Jelaska Z. Bajraktarević J. Zupanič	5118	Geološki seminar	0+1	0+1
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
M. Sić	6139	Osnove prometne geografije	0+0	2+1
D. Feletar	6239	Osnove industrijske geografije	2+1	0+0
M. Sić	6113	Geografija Europe	2+0	2+0
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
E. Prohić	5212 Uvod u geokemiju	0+0	2+0
I. Gušić	5117 Paleontološki aspekti evolucije	0+0	2+0
P. Novosel-Žic	6112 Regionalna geografija Rusije	0+0	2+0
V. Rogić	6215 Jugoistočna Europa	2+0	0+0

**IV godina**

V. Jelaska	5119 Evolucija geotektonskih jedinica	2+0	1+0
M. Juračić	5114 Geologija mora	2+1	0+0
J. Zupanić	5214 Praktikum iz mineralogije i petrologije I	1+2	0+0
V. Jelaska			
M. Juračić			
E. Prohić	5215 Geološki seminar	0+1	0+1
J. Benić	5118 Geologija Hrvatske	0+0	1+0
V. Jelaska	5008 Terenska nastava iz geologije	45 sati/god.	
V. Bermanec	5009 Terenska nastava iz mineralogije	30 sati/god.	
B. Fürst-Bjeliš	6243 Regionalna geografija Hrvatske	2+2	2+2
Z. Pepeonik	6147 Turistička geografija	1+0	1+0
J. Ridanović	6244 Geografija mora	1+1	1+1

A. Bognar M. Juračić	6262	Geoznanstvene osnove zaštite okoliša	1+0	1+0
M. Friganović	6120	Azija	0+0	2+0
Z. Pepeonik	6121	Angloamerika	2+0	0+0
D. Pejnović, Z. Pepeonik	6017	Terenska nastava iz geografije	90 sati/god.	
D. Pejnović	6261	Seminar iz metodike nastave geografije i geologije	0+3	0+3
	5010	Geografski ili geološki seminar uz diplomski rad	0+2	0+2
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0
		Diplomski rad		

*Izborni predmeti:*

*Obvezno se bira jedan od predmeta*

V. Jelaska	5120	Primijenjena geologija	2+0	1+0
J. Zupanič	5216	Praktikum iz mineralogije i petrologije II	0+0	0+2
J. Riđanović	6218	Latinska Amerika	0+0	2+0
D. Feletar	6231	Afrika	2+0	0+0

*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  | Položiti sljedeće ispite I. godine:<br>Opća geologija<br>Opća mineralogija<br>Klimatologija<br>Kartografija  |
| Za upis u III. godinu | Svi predmeti I. godine i sljedeći predmeti II. godine:<br>Sistematska mineralogija<br>Sistematska paleontologija<br>Geomorfologija<br>Hidrogeografija                            |
| Za upis u IV. godinu  | Svi predmeti II. godine i sljedeći predmeti III. godine:<br>Urbana geografija<br>Osnove prometne geografije<br>Magmatske i metamorfne stijene<br>Geologija i hidrogeologija krša |

# 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	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.

---

## I godina

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

## Izborni predmeti

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

**Studenti upisani u I. god. studija škol. god. 1996./97. studij nastavljaju prema novom nastavnom planu navedenom na stranicama 209 do 213.**

### II godina

I. Gušić	5124	Stratigrafska geologija	3+2	3+2
V. Bermanec	5217	Sistematska mineralogija	2+2	0+0
S. Međimorec	5218	Optička istraživanja minerala	1+4	0+0
Z. Bajraktarević	5125	Mikroskopska istraživanja fosila	0+0	1+2
V. Marci	5219	Petrologija magmatskih i metamorfnih stijena	2+2	2+2
J. Zupanić	5220	Petrologija sedimentnih stijena	1+2	2+2
Lj. Benčić, V. Kalauz	5803	Nacrtna geometrija	2+2	0+0
S. Pfaf, G. Papić	5804	Matematička statistika	2+2	0+0
J. Vulić Ž. Relić	0432	Tjelesni odgoj	0+2	0+2
I. Gušić	5012	Terenske vježbe iz Stratigrafske geologije	60 sati/god.	
V. Marci	5013	Terenske vježbe iz Petrologije magmatskih i metamorfnih stijena	30 sati/god.	
V. Bermanec	5014	Terenske vježbe iz Mineralogije	30 sati/god.	
J. Zupanić	5015	Terenske vježbe iz Petrologije sedimentnih stijena	30 sati/god.	

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

D. Skoko	7033	Osnove geofizike I	2+1	0+0
I. Penzar				
M. Orlić	7034	Osnove geofizike II	0+0	2+0
V. Rendulić	5802	Osnove rudarstva	0+0	2+1



N. Scotti	0230 Sociologija	1+1	1+1
	\$ 5805 Engleski jezik	2+0	2+0
	\$ 5806 Njemački jezik	2+0	2+0
	\$ 5807 Ruski jezik	2+0	2+0
	\$ 5808 Francuski jezik	2+0	2+0

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

### III godina

#### A. Smjer: GEOLOGIJA I PALEONTOLOGIJA

J. Benić	5126 Geološko kartiranje	2+4	2+4
B. Šinkovec			
L. Palinkaš	5809 Znanost o rudištima	0+0	2+1
E. Prohić	5221 Osnove geokemije	2+1	0+0
Z. Hernitz,			
V. Kranjec, J. Velić	5811 Geologija kaustobiolita	2+1	2+2
P. Miletić,	5812 Inženjerska geologija		
D. Mayer, V. Jurak	i hidrogeologija	3+2	3+2
E. Prelogović	5813 Strukturna geomorfologija		
	i geologija kvartara	0+0	2+1
B. Primc-Habdija	4287 Osnove biologije	2+2	0+0
Z. Bajraktarević	5127 Mikropaleontologija	1+3	0+0
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.	
J. Benić	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
	\$ 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 zdravstv. kultura III	0+2	0+2

**B. Smjer: MINERALOGIJA I PETROLOGIJA**

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

\* \* \*

J. Benić	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.	
	5818	LJETNA PRAKSA	20 dana	

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

P. Miletić, D.Mayer, V.Jurak	5812	Inženjerska geologija i hidrogeologija	3+2	3+2
P.Miletić, D.Mayer, V.Jurak	5019	Terenske vježbe iz Inženjerske geologije i hidrogeologije,	15 sati/god.	
Z. Hernitz, V. Kranjec, J. Velić	5811	Geologija kaustobiolita	2+1	2+2
Z. Hernitz, V. Kranjec, J. Velić	5018	Terenske vježbe iz Geologije 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:*

## **IV godina**

### **A. Smjer: GEOLOGIJA I PALEONTOLOGIJA**

#### **A.1 Usmjerenje: GEOLOGIJA**

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

S. Bahun	5131	Geologija krša	0+0	2+0
V. Jelaska	5132	Odabrana poglavlja iz stratigrafske geologije	0+0	2+1
J. Zupanić	5224	Metode analize sedimentnih stijena	1+3	0+0
E. Prelogović	5828	Neotektonika sa seizmotektonikom	2+1	0+0
Lj. Babić	5133	Uvod u znanstveni rad	1+1	0+0
V. Jelaska				
Z. Bajraktarević	5123	Samostalno istraživanje	0+3	0+4
I. Gušić,	5134	Seminar iz geologije	0+2	0+3
		***		
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
M. Oluić	5827	Metode daljinskih istraživanja	0+0	1+1
I. Tomašić	5824	Tehnička petrografija	0+0	2+3
B. Kavedžija	5823	Izrada bušotina	2+1	0+0

*Neobvezni izborni predmet:*

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

**A. 2 Usmjerenje: PALEONTOLOGIJA**

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

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

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

**Neobvezni izborni predmet:**

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

**B. Smjer: MINERALOGIJA I PETROLOGIJA**

V. Kranjec				
E. Prelogović	5825	Strukturna geologija	2+2	0+0
B. Tamhina	3454	Analitička kemija s praktikumom	2+3	2+3
R. Wolf	3215	Fizikalna kemija	3+1	3+1
Z. Meić	3455	Fizičko-kemijske analitičke metode	0+0	2+3
S. Međimorec	5225	Teodolitna određivanja	1+2	1+2
S. Šćavničar	5226	Mineralogija II	3+1	3+1
V. Marci				
E. Prohić	5227	Metode analize stijena	2+3	2+3

\*\*\*

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
I. Tomašić	5824	Tehnička petrografija	0+0	2+3
B. Šinkovec	5834	Metode istraživanja ležišta mineralnih sirovina	2+2	2+2

**Neobvezni izborni predmet:**

J. Vulić				
Ž. Relić	0433	Tjelesna i zdravstv. 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
M. Juračić	5139	Marinska geologija	2+1
	5036	Seminar uz diplomski rad	0+2
	5037	Diplomski rad	1+8

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

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

### B. Smjer: **MINERALOGIJA I PETROLOGIJA**

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

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

I. Blašković	5849	Regionalna geologija s geotektonikom	3+0
B. Kavedžija	5823	Izrada bušotina	2+1
B. Kavedžija	5033	Terenske vježbe iz Izrade bušotina, 2 dana	0+0,5
<i>Neobvezni izborni predmeti</i>			
D. Matković	3363	Kemija čvrstog stanja	2+1
B. Kamenar	3361	Kristalokemija	2+1
V. Simeon	3232	Termodinamika nepovratnih procesa	2+1

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

### **DIPLOMIRANI INŽENJER GEOLOGIJE**

Za upis u II. godinu	Položiti slijedeće ispite I. god. Opća mineralogija Matematika Kemija
Za upis u III. godinu	Svi predmeti I. godine, a od predmeta II. godine mogu ostati dva nepoložena.
Za upis u IV. godinu	Svi predmeti I. i II. godine, a od predmeta III. godine mogu ostati dva nepoložena.
Za upis u V. godinu	Svi predmeti I., II. i III. godine i najmanje tri predmeta IV. godine.



# NOVI NASTAVNI PLAN

## DIPLOMIRANI INŽENJER GEOLOGIJE

A: GEOLOGIJA I PALEONTOLOGIJA (GP)

B: MINERALOGIJA I PETROLOGIJA (MP)

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

### II godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1997./98.)

Opća paleontologija	2+2	0+0	6
Historijska geologija	2+1	2+1	10
Geokemija	2+1	2+1	10
Mikrofiziografija minerala	1+3	0+0	5
Petrologija magmatita i metamorfita	0+0	2+3	7
Petrologija sedimentata I	0+0	2+3	7
Statistička analiza u geologiji	2+2	0+0	6
Geofizika	2+1	0+0	3
Metode geofizičkih istraživanja	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

1)Paleontologija beskralješnjaka	2+2	0+0	6
1)Paleontologija kralješnjaka	0+0	2+1	5
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	2+1	0+0	4
Ekologija	0+0	2+0	3
	-----		
	15+14	16+12	75

*Predmeti označeni 1) obvezni su za smjer GP, a za MP obvezan 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

**(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1998./99.)**

Petrologija sedimenata II	1+1	0+2	5
Geološko kartiranje	3+4	0+4	14
Strukturna geologija	2+2	0+0	6
Hidrogeologija I	2+2	0+0	6
Inženjerska geologija I	0+0	2+2	6
Geologija kaustobiolita	3+2	0+0	8
Geologija mineralnih ležišta	0+0	2+2	6
Terenska nastava iz geološkog kartiranja		60 sati/god	
Terenska nastava iz strukturne geologije		15 sati/god	
Terenska nastava iz hidrogeologije I		8 sati/god	
Terenska nastava iz inženjerske geologije I		8 sati/god	
Terenska nastava iz geologije kaustobiolita		15 sati/god	
Terenska nastava iz geologije mineralnih ležišta		15 sati/god	
1) Mikropaleontologija I	0+0	1+2	4
1) Taložni bazeni	2+1	1+3	10
1) Stratigrafska klasifikacija i korelacija	2+0	0+0	4
1) Terenska nastava iz taložnih bazena		45 sati/god	
1) Geološko kartiranje - samostalni terenski rad		45 sati/god	
2) Mineralogija II	2+1	2+2	11
2) Petrologija magmatskih i metamorfnih stijena II	0+0	2+2	6
2) Seminar iz mineralogije ili petrologije	0+0	0+1	1
2) Terenska nastava iz petrologije ili mineralogije		45 sati/god	

*Izborni predmeti (obvezno se bira jedan predmet)*

Magnetizam Zemlje	2+0	0+2	2
Uvod u organsku kemiju	0+0	2+1	4
GIS	0+2	0+0	2
Morfologija bilja	0+0	1+2	3
	<hr/>		
	17+12	8+16	76

*Predmeti označeni 1) obvezni su za smjer GP, a za MP predmeti označeni 2).*

*Za upis u IV godinu studija potrebno je sakupiti barem 182 boda uključivo bodove svih položenih ispita iz I godine studija.*

#### **IV godina**

**(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1999./2000.)**

Elementi znanstvenog rada	1+1	0+0	3
Regionalna geologija	2+1	0+0	5
Geologija Hrvatske	1+0	0+0	2
Seminar iz geologije Hrvatske	0+1	0+1	2
Geološke osnove zaštite okoliša	0+0	2+0	4
Terenska nastava iz geologije Hrvatske		45 sati/god	
Diplomski rad			
Seminar uz diplomski rad	0+2	0+3	5
	<hr/>		
	4+5	2+4	21

**Obvezno za smjer 2)MP:**

2)Fizikalna kemija	3+1	3+1	10
2)Metode analize i identifikacije minerala i stijena	2+3	2+3	14
2)Instrumentalne metode analize	2+4	2+4	16
	<hr/>		
	2) 7+8	7+7	40

*Izborni predmeti:*

Studenti smjera MP u dogovoru s mentorom još upisuju najmanje 15 sati godišnje, a studenti smjera GP 15 sati semestralno, birajući od slijedećih predmeta:

Mikropaleontologija II	2+3	0+0	7
Organska evolucija	2+1	0+0	5
Metode paleontoloških istraživanja	1+3	0+0	5
Paleoekologija	0+0	2+1	5
Seminar iz paleoekologije	0+0	0+1	1
Paleobotanika	0+0	1+0	2
Povijest geologije	0+0	2+0	4
Globalna tektonika	1+0	2+0	6
Strukturna geomorfologija	1+2	0+0	4
Geologija krša	2+1	0+0	5
Seminar iz geologije krša	0+1	0+0	1
Geologija mora	2+1	0+0	5
Seminar iz geologije mora	0+1	0+0	1
Instrumentalne metode analize	2+1	2+1	10
Petrologija magmatskih i metamornih stijena II	0+0	2+2	6
Geološke i geokemijske metode u naftnim istraživanjima	0+0	2+1	5
Seminar iz stratigrafije	0+1	0+1	2
Seminar iz paleontologije kralješnjaka	0+0	0+1	1
Seminar iz taložnih bazena	0+1	0+0	1
Praktikum na elektroničkom računalu (software u geologiji)	0+2	0+2	1
Biologija mora	0+0	2+0	3
Geofizička istraživanja	2+3	2+3	10
Minerogeneza	2+0	0+0	4
Teodolitna određivanja minerala	1+2	1+2	8
Geokemija magmatskih i metamornih stijena	2+1	0+0	5
Geokemija sedimenata	2+1	0+0	5
Taložni bazeni	2+1	1+3	10
Rudna mikroskopija	1+2	0+0	4
Geokemija izotopa	2+0	0+0	4
Mineralogija glina	2+0	0+0	4
Geokemija okoliša	0+0	2+1	5
Kristalokemija	2+1	0+0	4
Kemija čvrstog stanja	0+0	2+1	4
Organska geokemija	0+0	2+0	4
smjer GP	11+14	13+14	85
smjer MP	13+14	13+14	85

*Neobvezni izborni predmeti:*

U svakoj godini studenti mogu upisati, u dogovoru sa voditeljima godina, kolegije iz drugih struka PMF-a.

Student pristupa diplomskom ispitu nakon izrađenog diplomskog rada te položenih svih upisanih kolegija i obavljenih vježbi, praktikuma, seminara i terenske nastave.

# RASPORED ISPITA

za škol. god. 1996./97.

**Smjer: Profesor geologije i geografije**

## I godina

- T. Marjanac Opća geologija  
2.12.1996., 4.2., 26.2., 8.4., 27.6., 15.7.,  
4.9., 23.9.1997.
- J. Sremac Opća paleontologija  
3.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4., 24.6., 8.7.,  
2.9., 16.9.1997.
- S. Međimorec Opća mineralogija  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4., 18.6., 2.7.,  
3.9., 17.9.1997.
- T. Šegota Klimatologija  
3.12.1996., 6.2., 21.2., 8.4., 19.6., 3.7.,  
1.9., 15.9.1997.
- P. Novosel-Žic Kartografija  
4.12.1996., 3.2., 25.2., 9.4., 23.6., 11.7.,  
12.9., 25.9.1997.
- T. Šegota  
D. Mihaljević Osnove geografskih grafičkih metoda  
3.12.1996., 13.2., 27.2., 8.4., 16.6., 7.7.,  
5.9., 19.9.1997.
- M. Vresk  
M. Ilić Osnove statistike  
5.12.1996., 7.2., 17.2., 10.4., 20.6., 4.7.,  
2.9., 18.9.1997.

- M. Cindrić      Kemija  
2.12.1996., 3.i 4.2., 17.i 18.2., 9.4.,  
23.i 24.6., 8.i 9.7., 8.i 9.9., 23.i  
24.9.1997.
- D. Bakić      Matematika  
4.12.1996., 7.2., 21.2., 10.4., 20.6., 2.7.,  
11.7., 5.9., 19.9.1997.
- B.Primc-Habdija Osnove biologije  
5.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4., 17.6., 9.7.,  
9.9., 26.9.1997.
- D. Skoko      Osnove geofizike I  
5.12.1996., 4.2., 18.2., 11.4., 17.6., 1.7.,  
2.9., 16.9.1997.
- I. Penzar  
M. Orlić      Osnove geofizike II  
(I) 2.12.1996., 7.2., 24.2., 7.4., 27.6.,  
14.7., 11.9., 25.9.1997,  
(II) 3.12.1996., 11.2., 25.2., 8.4., 1.7.,  
15.7., 12.9., 26.9.1997.
- A.M. Tonejc      Fizika  
2.12.1996., 3.2., 17.2., 8.4., 23.6., 7.7.,  
1.9., 15.9.1997.
- Strani jezici      svake srijede u svim rokovima

## II godina

- I. Gušić      Osnove stratigrafske geologije  
2.12.1996., 5.2., 26.2., 11.4., 20.6., 11.7.,  
10.9., 24.9.1997.
- V. Bermanec      Sistematska mineralogija  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4., 18.6., 2.7.,  
3.9., 17.9.1997.

- D. Kurtanjek Sedimentologija  
2.12.1996., 3.2., 18.2., 8.4.,  
16.6., 30.6., 1.9., 25.9.1997.
- Mrinjek: Sedimentologija  
4.12.1996., 6.2., 19.2., 9.4., 25.6.,  
9.7., 4.9., 19.9.1997.
- J. Sremac  
Z. Bajraktarević Sistematska paleontologija  
Sremac: 3.12.1996.,  
6.2., 20.2., 10.4., 24.6., 8.7., 2.9., 16.9.1997.
- Bajraktarević: 3.12.1996.,  
11.2., 25.2., 8.4., 17.6., 1.7., 9.9., 23.9.1997.
- M. Sić Ekonomska geografija  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4., 16.6.,  
30.6., 5.9., 19.9.1997.
- M. Friganović Demogeografija  
4.12.1996., 7.2., 17.2., 9.4., 26.6., 10.7.,  
1.9., 15.9.1997.
- A. Bognar Geomorfologija  
2.12.1996., 7.2., 21.2., 8.4.,  
27.6., 14.7., 8.9., 22.9.1997.
- J. Ridanović Hidrogeografija  
3.12.1996., 3.2., 14.2., 8.4., 19.6., 4.7.,  
12.9., 26.9.1997.
- A. Malić Osnove agrarne geografije  
4.12.1996., 10.2., 24.2., 9.4., 20.6., 7.7.,  
11.9., 25.9.1997.
- D. Orešić  
M. Ilić Geografski informacijski sustav  
2.12.1996., 5.2., 26.2., 9.4., 2.7., 16.7.,  
10.9., 24.9.1997.



M. Bratanić Opća pedagogija  
svakog utorka u svim rokovima

Strani jezici svake srijede u svim rokovima

### III godina

V. Marci Magmatske i metamorfne stijene  
4.12.1996., 7.2., 14.2., 21.2., 28.2., 13.6., 20.6., 27.6.,  
4.7., 11.7., 5.9., 9.9., 12.9., 26.9., 1997.

V. Tomić Geološke karte  
2.12.1996., 4.2., 18.2., 8.4., 24.6., 15.7.,  
2.9., 16.9.1997.

M. Juračić Geologija i hidrogeologija krša  
3.12.1996., 10.2., 26.2., 10.4., 17.6., 8.7.,  
9.9., 23.9.1997.

D. Tibljaš  
E. Prohić Determinativne metode u mineralogiji i petrologiji  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4., 19.6., 3.7.,  
4.9., 18.9.1997.

M. Vresk Urbana geografija  
2.12.1996., 7.2., 21.2., 8.4.,  
20.6., 4.7., 8.9., 22.9.1997.

M. Sić Osnove prometne geografije  
3.12.1996., 7.2., 21.2., 8.4., 27.6.,  
11.7., 12.9., 26.9.1997.

D. Feletar Osnove industrijske geografije  
4.12.1996., 4.2., 24.2., 9.4., 23.6., 7.7.,  
5.9., 19.9.1997.

M. Sić Geografija Europe  
2.12.1996., 3.2., 17.2., 10.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 15.9.1997.

- D. Pejnović      Metodika nastave geografije i geologije  
3.12.1996., 6.2., 25.2., 8.4., 24.6., 14.7.,  
9.9., 23.9.1997.
- V. Andrilović    Psihologija odgoja i obrazovanja  
svakog četvrtka u svim rokovima
- Z. Koraj          Didaktika  
svake srijede u svim rokovima
- S. Šćavničar     Mineralne sirovine  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4., 19.6., 3.7.,  
4.9., 18.9.1997.
- E. Prohić        Uvod u geokemiju  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4., 19.6., 3.7.,  
4.9., 18.9.1997.
- I. Gušić          Paleontološki aspekti evolucije  
3.12.1996., 5.2., 26.2., 11.4., 20.6., 11.7.,  
10.9., 24.9.1997.
- P. Novosel-Žic   Regionalna geografija Rusije  
5.12.1996., 4.2., 17.2., 10.4., 26.6.,  
15.7., 11.9., 25.9.1997.
- V. Rogić         Jugoistočna Europa  
4.12.1996., 3.2., 17.2., 9.4., 17.6.,  
30.6., 2.9., 16.9.1997.

#### **IV godina**

- V. Jelaska        Evolucija geotektonskih jedinica  
2.12.1996., 11.2., 25.2., 8.4., 25.6., 16.7.,  
10.9., 24.9.1997.
- M. Juračić      Geologija mora  
3.12.1996., 12.2., 26.2., 10.4., 17.6., 8.7.,  
9.9., 23.9.1997.

- J. Zupanić      Praktikum iz mineralogije i petrologije I i II  
2.12.1996., 3.2., 18.2., 8.4., 16.6., 30.6.,  
1.9., 25.9.1997.
- J. Benić          Geologija Hrvatske  
6.12.1996., 10.2., 26.2., 8.4.,  
18.6., 2.7., 16.9., 30.9.1997.
- B. Furst-Bjeliš   Regionalna geografija Hrvatske  
2.12.1996., 3.2., 17.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 15.9.1997.
- Z. Pepeonik      Turistička geografija  
4.12.1996., 7.2., 21.2., 9.4.,  
27.6., 11.7., 5.9., 19.9.1997.
- J. Riđanović      Geografija mora  
2.12.1996., 4.2., 18.2., 8.4., 26.6., 10.7.,  
9.9., 23.9.1997.
- A. Bognar  
J. Juračić      Geoznanstvene osnove zaštite okoliša  
Bognar:          5.12.96., 4.2., 18.2., 10.4., 20.6., 4.7., 2.9., 16.9.97.  
Juračić:        3.12.96., 14.2., 27.2., 11.4., 24.6., 3.7., 2.9., 19.9.97.
- M. Friganović    Azija  
2.12.1996., 7.2., 21.2., 8.4., 23.6., 7.7.,  
12.9., 26.9.1997.
- Z. Pepeonik      Angloamerika  
3.12.1996., 5.2., 19.2., 8.4.,  
25.6., 9.7., 10.9., 25.9.1997.
- 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  
6.12.1996., 5.2., 21.2., 9.4., 20.6., 11.7.,  
4.9., 26.9.1997.

- J. Riđanović      Latinska Amerika  
3.12.1996., 6.2., 20.2., 8.4., 19.6., 3.7.,  
11.9., 25.9.1997.
- D. Feletar        Afrika  
5.12.1996., 3.2., 17.2., 10.4., 19.6., 14.7.,  
10.9., 25.9.1997.

## **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  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4.,  
18.6., 2.7., 3.9., 17.9.1997.
- J. Benić            Geologija  
2.12.1996., 11.2., 25.2., 8.4., 25.6.,  
9.7., 9.9., 26.9.1997.
- V. Bermanec      Sistematska mineralogija  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4.,  
18.6., 2.7., 3.9., 17.9.1997.
- Z. Vondraček     Matematika  
4.12.1996., 7.2., 21.2., 10.4.,  
20.6., 2.7., 11.7., 5.9., 19.9.1997.
- Lj. Benčić  
V. Kalauz          Nacrtna geometrija  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- A. Hergold        Kemija  
2.12.1996., 3.i 4.2., 17.i 18.2.9.4., 23.i 24.6., 8.i 9.7.,  
8.i 9.9., 23.i 24.9.1997.

A.M. Tonejc      Fizika  
2.12.1996., 3.2., 17.2., 8.4., 23.6., 7.7.,  
1.9., 15.9.1997.

*Izborni predmeti:*

B.Primc-Habdija    Osnove biologije  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4., 17.6.,  
9.7., 9.9., 24.9.1997.

V. Bermanec      Mineralogija nesilikata  
18.6., 2.7., 3.9., 17.9.1997.

*Za studente prethodnih godina:*

J. Sremac

Z. Bajraktarević    Paleontologija

Sremac:            3.12.96., 6.2., 20.2., 10.4., 24.6., 8.7., 2.9., 16.9.97.

Bajraktarević:    3.12.96., 11.2., 25.2., 8.4., 17.6., 1.7., 9.9., 23.9.97.

## **II godina**

I. Gušić            Stratigrafska geologija  
3.12.1996., 11.2., 25.2., 9.4., 24.6.,  
15.7., 9.9., 23.9.1997.

V. Bermanec      Sistematska mineralogija  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4.,  
18.6., 2.7., 3.9., 17.9.1997.

S. Međimorec     Optička istraživanja minerala  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4.,  
18.6., 2.7., 3.9., 17.9.1997.

Z. Bajraktarević    Mikroskopska istraživanja fosila  
5.12.1996., 13.2., 27.2., 10.4., 19.6.,  
3.7., 11.9., 25.9.1997.

V. Marci                    Petrologija magmatskih i metamornih stijena  
7.2., 14.2., 21.2, 28.2., 11.4.,  
20.6., 27.6., 4.7., 11.7., 5.9., 12.9., 19.9., 26.9.1997.

J. Zupanič                Petrologija sedimentnih stijena  
2.12.1996., 3.2., 18.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 25.9.1997.

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

G. Papić  
S. Pfaf                    Matematička statistika  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a

*Izborni predmeti:*

D. Skoko                 Osnove geofizike I  
5.12.1996., 4.2., 18.2., 11.4., 17.6.,  
1.7., 2.9., 16.9.1997.

I. Penzar  
M. Orlić                 Osnove geofizike II  
(I)                        2.12.96., 7.2., 24.2., 7.4., 27.6., 14.7., 11.9., 25.9.97,  
(II)                      3.12.96., 11.2., 25.2., 8.4., 1.7., 15.7., 12.9., 26.9.97.

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  
3.12.1996., 3.2., 17.2., 9.4.,  
16.6., 30.6., 8.9., 22.9.1997.
- B. Šinkovec  
L. Palinkaš                      Znanost o rudištima  
Šinkovec                      prema dogovoru,  
Palinkaš                      2.12.1996., 3.2., 28.2., 8.4., 12.4.,  
16.6., 16.7., 1.9., 29.9.1997.
- E. Prohić                      Osnove geokemije  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4.,  
19.6., 3.7., 4.9., 18.9.1997.
- Z. HERNITZ  
V. KRANJEC  
J. Velić                      Geologija kaustobiolita  
Hernitz -                      svaki četvrtak,  
Kranjec -                      4.12.1996., 5.2., 12.2., 26.2., 9.4., 18.6., 2.7., 16.7.,  
3.9., 17.9.1997.,  
Velić -                      4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4., 26.6.,  
9.7., 3.9., 17.9.1997.
- P. Miletić  
D. Mayer  
V. Jurak                      Inženjerska geologija i hidrogeologija  
Miletić -                      prema dogovoru,  
Mayer -                      svaki utorak,  
Jurak -                      3.12.1996., 11.2., 25.2.,  
8.4., 24.6., 15.7., 9.9., 23.9.1997.
- E. Prelogović                      Strukturna geomorfologija i geologija kvartara  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- B. Primc-Habdija                      Osnove biologije  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4., 17.6.,  
9.7., 9.9., 24.9.1997.

Z. Bajraktarević Mikropaleontologija  
5.12.1996., 13.2., 27.2., 10.4., 19.6.,  
3.7., 11.9., 25.9.1997.

*Izborni predmeti:*

F. Šumanovac Geofizička istraživanja  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a

Strani jezici vidjeti oglasne ploče RGNF-a

### **III godina**

#### **Smjer: Mineralogija i petrologija**

E. Prohić Osnove geokemije  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4.,  
19.6., 3.7., 4.9., 18.9.1997.

B. Šinkovec  
L. Palinkaš Znanost o rudištima  
Šinkovec - prema dogovoru,  
Palinkaš - 2.12.1996., 3.2., 28.2., 8.4., 12.4.,  
16.6., 16.7., 1.9., 29.9.1997.

J. Benić Geološko kartiranje  
3.12.1996., 3.2., 17.2., 9.4.,  
16.6., 30.6., 8.9., 22.9.1997.

F. Šumanovac Geofizička istraživanja  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a

V. Bermanec Mikrofiziografija stijena  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4.,  
18.6., 2.7., 3.9., 17.9.1997.

D. Tibljaš Uvod u difrakciju  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4., 19.6.,  
3.7., 4.9., 18.9.1997.



### *Izborni predmeti:*

P. Miletić  
D. Mayer  
V. Jurak  
Miletić -  
Mayer -  
Jurak -  
Inženjerska geologija i hidrogeologija  
prema dogovoru,  
svaki utorak,  
3.12.1996., 11.2., 25.2.,  
8.4., 24.6., 15.7., 9.9., 23.9.1997.

Z. Hernitz  
V. Kranjec  
J. Velić  
Hernitz -  
Kranjec -  
Velić -  
Geologija kaustobiolita  
svaki četvrtak,  
4.12.1996., 5.2., 12.2., 26.2., 9.4.,  
18.6., 2.7., 16.7., 3.9., 17.9.1997.,  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4., 26.6.,  
9.7., 3.9., 17.9.1997.

Strani jezici      vidjeti oglasne ploče RGNF-a

## **IV godina**

### **Smjer: Geologija i paleontologija**

#### **Usmjerenje: Geologija**

V. Kranjec  
E. Prelogović  
Strukturna geologija  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a

Lj. Babić  
Taložni bazeni  
2.12.1996., 3.2., 20.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 25.9.1997.

J. Benić  
Geologija Hrvatske i susjednih područja  
6.12.1996., 10.2., 26.2., 8.4.,  
18.6., 2.7., 16.9., 30.9.1997.

- S. Bahun  
M. Juračić      Geologija zaštite okoliša i izrada  
namjenskih karata  
5.12.1996., 17.2., 24.2., 9.4., 23.6.,  
14.7., 8.9., 29.9.1997.
- S. Bahun      Geologija krša  
5.12.1996., 17.2., 24.2., 9.4., 23.6.,  
14.7., 8.9., 29.9.1997.
- V. Jelaska      Odabrana poglavlja iz stratigrafske geologije  
4.12.1996., 11.2., 25.2., 8.4., 25.6.,  
16.7., 10.9., 24.9.1997.
- J. Zupanić      Metode analize sedimentnih stijena  
2.12.1996., 3.2., 18.2., 8.4.,  
16.6., 30.6., 1.9., 25.9.1997.
- E. Prelogović      Neotektonika sa seizmotektonikom  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- Lj. Babić      Uvod u znanstveni rad  
2.12.1996., 3.2., 20.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 25.9.1997.

*Izborni predmeti:*

- 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. Kavedija      Izrada bušotina  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a

*Za studente prethodnih godina:*

Lj. Babić Istraživanje facijesa i sedimentacijskih bazena  
2.12.1996., 3.2., 20.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 25.9.1997.

## **IV godina**

### **Smjer: Geologija i paleontologija**

#### **Usmjerenje: Paleontologija**

- V. Kranjec  
E. Prelogović Strukturna geologija  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a
- Lj. Babić Taložni bazeni  
2.12.1996., 3.2., 20.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 25.9.1997.
- J. Benić Geologija Hrvatske i susjednih područja  
6.12.1996., 10.2., 26.2., 8.4.,  
18.6., 2.7., 16.9., 30.9.1997.
- V. Jelaska Odabrana poglavlja iz stratigrafske geologije  
4.12.1996., 11.2., 25.2., 8.4., 25.6.,  
16.7., 10.9., 24.9.1997.
- M. Kerovec Ekologija s biocenologijom  
6.12.1996., 5.2., 19.2., 12.4., 1.7.,  
15.7., 5.9., 19.9.1997.
- J. Sremac Paleobotanika  
3.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4.,  
24.6., 8.7., 2.9., 16.9.1997.
- Lj. Babić Uvod u znanstveni rad  
2.12.1996., 3.2., 20.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 25.9.1997.

*Izborni predmeti:*

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

*Za studente prethodnih godina:*

Lj. Babić

Istraživanje facijesa i sedimentacijskih bazena  
2.12.1996., 3.2., 20.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 25.9.1997.

## **IV godina**

### **Smjer: Mineralogija i petrologija**

V. Kranjec

E. Prelogović

Strukturalna geologija  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a

B. Tamhina

Analitička kemija s praktikumom  
5.12.1996., 3.i 4.2., 25.i 26.2., 8.4.,  
17.i 18.6., 3.i 4.7., 11.i 12.9., 29.9.1997.

V. Simeon

Fizikalna kemija  
6.12.1996., 10.i 11.2., 27.i 28.2.,  
12.4., 27.i 30.6., 15.i 16.7., 1.i 2.9., 16.i 17.9.1997.

Z. Meić Fizičko-kemijske analitičke metode  
5.12.1996., 3.i 4.2., 25.i 26.2., 8.4.,  
17.i 18.6., 3.i 4.7., 11.i 12.9., 29.9.1997.

S. Međimorec Teodolitna određivanja  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4., 18.6.,  
2.7., 3.9., 17.9.1997.

S. Šćavničar Mineralogija II  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4., 19.6.,  
3.7., 4.9., 18.9.1997.

V. Marci  
E. Prohić Metode analize stijena  
5.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4.,  
19.6., 3.7., 4.9., 18.9.1997.

#### *Izborni predmeti:*

M. Heinrich-Miletić  
Programiranje i elektronička obrada podataka  
vidjeti oglasne ploče RGNF-a

I. 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  
3.12.1996., 12.2., 26.2., 10.4., 17.6.,  
8.7., 9.9., 23.9.1997.

*Izborni predmeti:*

J. Sremac      Paleoekologija  
3.12.1996., 6.2., 20.2., 10.4.,  
24.6., 8.7., 2.9., 16.9.1997.

V. Bermanec      Mikrofiziografija stijena  
4.12.1996., 5.2., 19.2., 9.4.,  
18.6., 2.7., 3.9., 17.9.1997.

## **V godina**

### **Smjer: Mineralogija i petrologija**

V. Marci      Petrogeneza  
7.2., 14.2., 21.2., 28.2., 11.4., 20.6., 27.6., 4.7., 11.7.,  
5.9., 12.9., 19.9., 26.9., 1997.

Lj. Babić      Istraživanje facijesa  
2.12.1996., 3.2., 20.2., 8.4., 16.6.,  
30.6., 1.9., 25.9.1997.

*Izborni predmeti:*

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	
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.
<b>I godina</b>			
D. Feletar	6101 Uvod u geografiju	1+0	0+0
T. Šegota	6100 Klimatologija	2+0	2+0
A. Filipčić	6002 Vježbe iz Klimatologije	0+1	0+1
P. Novosel-Žic	6102 Kartografija	2+0	2+0
A. Toskić	6103 Vježbe iz Kartografije	0+2	0+2
T. Šegota			
D. Mihljević	6104 Geografske grafičke metode	0+0	2+2
M. Vresk			
M. Ilić	6201 Osnove statistike	2+2	0+0
D. Orešić	6103 Seminar iz Geografskih informacijskih sistema	0+0	0+2
M. Ilić			
P. Novosel-Žic	6001 Terenska nastava iz geografije	30 sati/god.	
T. Marjanac	5101 Opća geologija	2+1	2+1
D. Kurtanjek	5205 Petrologija s mineralogijom	1+1	1+1
T. Marjanac	5001 Terenska nastava iz geologije i petrologije	30 sati/god.	
D. Kurtanjek			
V. Andrilović	0010 Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
J. Vulić	0431 Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2
Ž. Relić			

## *Izborni predmeti:*

*Obvezno se bira 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. Bognar	6018	Teorijske osnove fizičke geografije	0+0	2+0
N.Scotti	0230	Sociologija	1+1	1+1

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

## II godina

A. Bognar	6205	Geomorfologija	2+0	2+0
A. Perica	6206	Praktikum iz Geomorfologije	0+2	0+2
J. Riđanović	6207	Hidrogeografija	2+0	2+0
D. Orešić	6208	Praktikum iz Hidrogeografije	0+2	0+2
M. Friganović	6105	Demogeografija	2+0	2+0
K. Bašić	6106	Vježbe iz Demogeografije	0+2	0+2
M. Sić	6211	Ekonomska geografija	2+0	0+0
M. Ilić	6212	Seminar iz Ekonomske geografije	0+1	0+0
A. Malić	6209	Agrarna geografija	2+0	2+0
A. Malić	6210	Praktikum iz Agrarne geografije	0+0	0+2
A. Bognar, M. Friganović, A. Malić, J. Riđanović	6002	Terenska nastava iz geografije	120sati/god	
N. Šegulja V. Tavčar	6203	Biogeografija s ekologijom	2+0	2+0
I. Gušić	5109	Osnove stratigrafske geologije	2+1	2+1
S. Bašić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
J. Vulić Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

### *Izborni predmeti:*

*Obvezno se bira 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

A. Malić	6019	Teorijske osnove socijalne geografije	2+0	0+0
N. Scotti	0233	Politička sociologija	1+1	1+1

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

### III godina

M. Vresk	6108	Urbana geografija	2+0	2+0
D. Njegač	6109	Seminar iz urbane geografije	0+2	0+2
M. Sić	6110	Prometna geografija	2+0	2+0
M. Ilić	6111	Seminar iz prometne geografije	0+1	0+1
D. Feletar	6212	Industrijska geografija	2+0	2+0
Z. Stiperski	6213	Praktikum iz industrijske geografije	0+1	0+1
	6200	Historijska geografija Hrvatske	2+0	2+0
B.Fürst-Bjeliš	6107	Seminar iz historijske geografije Hrvatske	0+2	0+2
M. Sić	6113	Geografija Europe	2+0	2+0
	6215	Jugoistočna Europa	2+0	0+0
P. Novosel-Žic	6112	Geografija Rusije	0+0	2+0
D. Pejnović	6214	Metodika nastave geografije	2+0	2+0
D. Feletar, M. Sić, M. Vresk	6003	Terenska nastava	90 sati/god.	
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0

### Izborni predmet

M. Bogunović	6020	Pedogeografija	0+0	1+1
--------------	------	----------------	-----	-----

## IV godina

M. Sić, D. Njegač	6216	Geografija Hrvatske	2+0	2+0
D. Njegač	6117	Seminar iz Geografije Hrvatske	0+2	0+2
M. Vresk	6115	Uvod u prostorno planiranje	0+0	2+0
M. Vresk	6116	Teorija geografije	2+0	0+0
A. Bognar	6243	Geoekologija	0+0	2+0
M. Saletto- -Janković	6245	Seminar iz Geoekologije	0+0	0+1
M. Friganović	6120	Azija	2+0	2+0
Z. Pepeonik	6121	Angloamerika	2+0	0+0
Z. Pepeonik	6118	Turistička geografija	2+0	2+0
Z. Curić	6119	Seminar iz Turističke geografije	0+1	0+1
J. Riđanović	6217	Geografija mora	2+0	2+0
D. Pejnović	6219	Seminar iz Metodike nastave geografije	0+3	0+3
D. Pejnović Z. Pepeonik	6004	Terenska nastava	150sati/god.	
Upisuje se voditelj	6010	Geografski seminar	0+4	0+4
Upisuje se voditelj	6011	Diplomski rad		
<i>Izborni predmeti:</i>				
J. Riđanović	6218	Latinska Amerika	0+0	2+0
D. Feletar	6231	Afrika	0+0	2+0
M. Klemenčić	6050	Politička geografija	0+0	2+0

# Uvjeti prijelaza u višu godinu studija

## PROFESOR GEOGRAFIJE

Za upis u II godinu	Položiti sljedeće ispite I godine: Klimatologija Osnove kartografije Opća geologija Geografsko grafičke metode
Za upis u III godinu	Svi predmeti I godine i sljedeći predmeti II godine: Geomorfologija Hidrogeografija Demogeografija
Za upis u IV godinu	Svi predmeti II godine i sljedeći predmeti III godine: Urbana geografija Industrijska geografija Prometna geografija

# PROFESOR GEOGRAFIJE I POVIJESTI

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I gòdina</b>				
T. Šegota	6130	Osnove klimatologije	1+0	1+0
A. Filipčić	6131	Vježbe iz Osnova klimatologije	0+1	0+1
P. Novosel-Žic	6132	Uvod u kartografiju	1+1	1+2
A. Toskić	6133	Vježbe iz Uvoda u kartografiju	0+1	0+2
T. Šegota, D. Mihljević	6134	Osnove geografskih grafičkih metoda	0+0	1+1
M. Vresk, M. Ilić	6230	Osnove statistike	2+0	0+0
P. Novosel-Žic	6005	Terenska nastava iz geografije	30 sati/god.	
T. Marjanac	5102	Osnove opće geologije	1+1	1+1
D. Kurtanjek	5206	Osnove petrologije i mineralogije	1+1	0+0
T. Marjanac D. Kurtanjek	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 povijesti grčkog društva	0+0	0+1

B. Kuntić-Makvić	0043	Pregled povijesti stare Europe	1+0	1+0
B. Kuntić-Makvić		Antička teorija povijesništva	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. Olujić		Pregled mezopotamske povijesti	2+0	2+0
B. Olujić		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	0145	Odabrani problemi hrvatske ranosrednjovjekovne povijesti	1+0	1+0
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
J. Vulić Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2

*Obvezno se bira 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*

*Neobvezni izborni predmeti:*

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

## II godina

A. Bognar	6233	Osnove geomorfologije	1+0	1+0
S. Lozić	6234	Praktikum iz Osnova		
M. Saletto-Janković		geomorfologije	0+1	0+1
J. Riđanović	6235	Osnove hidrogeografije	1+0	1+0
I. Rendulić	6236	Praktikum iz		
		Osnova hidrogeografije	0+1	0+1
M. Friganović	6135	Osnove demogeografije	1+0	1+0
K. Bašić	6136	Praktikum iz Osnova		
		demogeografije	0+1	0+1
A. Malić	6237	Osnove agrarne geografije	1+0	1+0
A. Malić,	6238	Praktikum iz Osnova		
		agrarne geografije	0+1	0+1
M. Sić	6211	Ekonomska geografija	2+0	0+0
M. Ilić	6212	Seminar iz Ekonomske		
		geografije	0+1	0+0
A. Bognar,				
M. Friganović,	6006	Terenska nastava		
A. Malić, J. Riđanović		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		
		srednjega 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	0251	Prosjački redovi u Hrvatskoj	0+0	2+0



M. Bratanić	0011	Opća pedagogija	2+0	2+0
J. Vulić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

*Obvezni izborni predmeti:*

*Obvezno se bira 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*

*Neobvezni izborni predmeti:*

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

**III godina**

M. Vresk	6137	Osnove urbane geografije	2+0	2+0
M. Sić	6113	Geografija Europe	2+0	2+0
P. Novosel-Žic	6112	Geografija Rusije	0+0	2+0
	6215	Jugoistočna Europa	0+0	2+0
D. Pejnović	6242	Metodika nastave geografije	2+0	2+0
D. Feletar, M. Sić, M. Vresk	6007	Terenska nastava	90 sati/god.	

*Obvezni izborni predmeti:*

*Obvezno se bira jedan od predmeta:.*

M. Sić	6139	Osnove prometne geografije	2+0	0+0
--------	------	----------------------------	-----	-----

D. Feletar	6239	Osnove industrijske geografije	2+0	0+0
<i>Neobvezni izborni predmet.</i>				
M. Bogunović	6020	Pedogeografija	0+0	1+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. Potrebica	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	0+0

#### IV godina

M.Sić, D.Njegač	6243	Geografija Hrvatske	2+0	2+0
D. Njegač	6146	Seminar iz Geografije Hrvatske	0+1	0+1
Z. Pepeonik	6147	Turistička geografija	1+0	1+0
Z. Pepeonik	6121	Angloamerika	2+0	0+0
M. Friganović	6120	Azija	2+0	0+0
J. Riđanović	6244	Geografija mora	1+0	1+0
D. Pejnović	6246	Seminar iz metodike nastave geografije	0+3	0+3
D. Pejnović, Z. Pepeonik,	6008	Terenska nastava	90sati/god.	

#### *Neobvezni izborni predmeti:*

J. Riđanović	6218	Latinska Amerika	0+0	2+0
D. Feletar	6231	Afrika	0+0	2+0
M. Vresk	6116	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.	2+0	2+0
N. Stančić	0171	Hrvatski državnopravni dokumenti i programi u 19. st. (II)	0+2	0+2
I. Iveljić		Hrvatska povijest (1860.-1883.)	0+2	0+2
Lj. Boban	0080	Političke stranke u Hrvatskoj 1918. do 1929.	2+0	0+0
M. Maticka		Obilježja hrvatske povijesti (1918.-1922)	0+2	0+2
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: Osnove klimatologije Uvod u geografsko poznavanje karata Osnove opće geologije Osnove statistike
Za upis u III. godinu	Svi predmeti I godine i slijedeći predmeti II. godine: Osnove geomorfologije Osnove hidrogeografije
Za upis u IV. godinu	Svi predmeti II godine i slijedeći predmeti III. godine: Osnove urbane geografije Osnove prometne geografije ili Osnove industrijske geografije

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

# RASPORED ISPITA

za škol. god. 1996./97.

Smjer: Prof. geografije

## I godina

D. Feletar	Uvod u geografiju 04.12. 03.02. 17.02. 08.04. 24.06. 08.07. 12.09. 26.09.
T. Šegota	Klimatologija 03.12. 12.02. 27.02. 07.04. 19.06. 03.07. 01.09. 15.09.
P. Novosel-Žic	Kartografija 04.12. 10.02. 25.02. 08.04. 23.06. 11.07. 10.09. 24.09.
T. Šegota D. Mihljević	Geografske grafičke metode 03.12. 06.02. 20.02. 07.04. 17.06. 07.07. 05.09. 19.09.
M. Vresk M. Ilić	Osnove statistike 05.12. 07.02. 24.02. 09.04. 20.06. 04.07. 02.09. 18.09.
J. Benić	Opća geologija 02.12. 11.02. 25.02. 08.04. 25.06. 09.07. 09.09. 26.09.
J. Zupanić	Petrologija s mineralogijom 02.12. 03.02. 18.02. 08.04. 16.06. 30.06. 01.09. 25.09.
V. Andrilović	Psihologija odgoja i obrazovanja - svakog četvrtka u svim rokovima

Strani jezici  
- svake srijede u svim rokovima

A. Bognar  
Teorijske osnove fizičke geografije  
05.12. 07.02. 26.02. 09.04.  
27.06. 14.07. 09.09. 23.09.

N. Scotti  
Sociologija  
-svakog petka u svim rokovima

## II godina

A. Bognar  
Geomorfologija  
02.12. 14.02. 28.02. 07.04.  
27.06. 14.07. 08.09. 22.09.

J. Ridanović  
Hidrogeografija  
03.12. 03.02. 21.02. 07.04.  
19.06. 04.07. 12.09. 26.09.

M. Friganović  
Demogeografija  
04.12. 07.02. 24.02. 08.04.  
26.06. 10.07. 01.09. 15.09.

M. Sić  
Ekonomska geografija  
05.12. 06.02. 20.02. 09.04.  
16.06. 30.06. 05.09. 19.09.

A. Malić  
Agrarna geografija  
04.12. 10.02. 25.02. 08.04.  
20.06. 07.07. 11.09. 25.09.

Biogeografija s ekologijom  
04.12. 03.02. 27.02. 10.04.  
27.06. 14.07. 12.09. 29.09.

V. Tomić  
Osnove stratigrafske geologije  
02.12. 04.02. 18.02. 08.04.  
24.06. 15.07. 02.09. 16.09.

- M. Bratanić Opća pedagogija  
- svakog utorka u svim rokovima
- Strani jezici  
- svake srijede u svim rokovima
- A. Malić Teorijske osnove socijalne geografije  
05.12. 10.02. 27.02. 09.04.  
23.06. 11.07. 04.09. 18.09.
- N. Scotti Politička sociologija  
- svakog petka u svim rokovima

### III godina

- Historijska geografija Hrvatske  
03.12. 12.02. 27.02. 07.04.  
26.06. 10.07. 10.09. 24.09.
- M. Vresk Urbana geografija  
02.12. 07.02. 21.02. 07.04  
20.06. 04.07. 08.09. 22.09.
- M. Sić Prometna geografija  
03.12. 14.02. 28.02. 09.04.  
27.06. 11.07. 12.09. 26.09.
- D. Feletar Industrijska geografija  
04.12. 11.02. 25.02. 08.04.  
23.06. 07.07. 05.09. 19.09.
- M. Sić Geografija Europe  
02.12. 03.02. 17.02. 09.04.  
16.06. 30.06. 01.09. 15.09.
- D. Pejnović Metodika nastave geografije  
03.12. 13.02. 27.02. 07.04.  
24.06. 14.07. 09.09. 23.09.

P. Novosel-Žic	Regionalna geografija Rusije 05.12. 04.02. 18.02. 09.04. 26.06. 15.07. 11.09. 25.09.
Z. Koraj	Didaktika - svake srijede u svim rokovima
V. Turković	Sociologija odgoja i obrazovanja - četvrtkom u svim rokovima (1. i 3. četvrtka je pismeni dio ispita)

## IV godina

D. Njegač	Regionalna geografija Hrvatske 02.12. 03.02. 17.02. 07.04. 16.06. 30.06. 01.09. 15.09.
M. Vresk	Uvod u prostorno planiranje 03.12. 06.02. 20.02. 07.04. 17.06. 01.07. 04.09. 18.09.
M. Vresk	Teorija geografije 03.12. 05.02. 19.02. 08.04. 18.06. 02.07. 03.09. 17.09.
A. Bognar	Geoekologija w05.12. 04.02. 18.02. 09.04. 20.06. 04.07. 02.09. 16.09.
M. Friganović	Azija 02.12. 14.02. 28.02. 07.04. 23.06. 07.07. 12.09. 26.09.
Z. Pepeonik	Angloamerika 03.12. 12.02. 26.02. 07.04. 25.06. 09.07. 10.09. 24.09.



Z. Pepeonik	Turistička geografija 04.12. 07.02. 21.02. 08.04. 27.06. 11.07. 05.09. 19.09.
J. Ridanović	Geografija mora  02.12. 11.02. 25.02. 07.04. 26.06. 10.07. 09.09. 23.09.
J. Ridanović	Latinska Amerika 03.12. 13.02. 27.02. 07.04. 19.06. 03.07. 11.09. 25.09.
D. Feletar	Afrika 05.12. 10.02. 24.02. 09.04. 19.06. 14.07. 11.09. 25.09.
M. Klemenčić	Politička geografija 05.12. 06.02. 19.02. 09.04. 03.07. 16.07. 08.09. 22.09.

## Smjer: Prof. geografije i povijesti

### I godina

D. Feletar	Uvod u geografiju 04.12. 03.02. 17.02. 08.04. 24.06. 08.07. 12.09. 26.09.
T. Šegota	03.12. 12.02. 27.02. 07.04. 19.06. 03.07. 01.09. 15.09.
P. Novosel-Žic	04.12. 10.02. 25.02. 08.04. 23.06. 11.07. 10.09. 24.09.
T. Šegota D. Mihljević	Osnove geografskih grafičkih metoda 03.12. 06.02. 20.02. 07.04. 17.06. 07.07. 05.09. 19.09.
M. Vresk M. Ilić	Osnove statistike 05.12. 07.02. 24.02. 09.04. 20.06. 04.07. 02.09. 18.09.
J. Benić	Osnove opće geologije 02.12. 11.02. 25.02. 08.04. 25.06. 09.07. 09.09. 26.09.
E. Prohić	Osnove petrologije i mineralogije 04.12. 10.02. 24.02. 08.04. 23.06. 14.07. 01.09. 15.09.
V. Andrilović	Psihologija odgoja i obrazovanja - svakog četvrtka u svim rokovima
N. Scotti	Sociologija - svakog petka u svim rokovima

## II godina

A. Bognar	Osnove geomorfologije 02.12. 14.02. 28.02. 07.04. 27.06. 14.07. 08.09. 22.09.
J. Riđanović	Osnove hidrogeografije 03.12. 03.02. 21.02. 07.04 19.06. 04.07. 12.09. 26.09.
M. Friganović	Osnove demogeografije 04.12. 07.02. 24.02. 08.04. 26.06. 10.07. 01.09. 15.09.
A. Malić	Osnove agrarne geografije 04.12. 10.02. 25.02. 08.04. 20.06. 07.07. 11.09. 25.09.
M. Sić	Ekonomska geografija 05.12. 06.02. 20.02. 09.04. 16.06. 30.06. 05.09. 19.09.
N. Scotti	Politička sociologija - svakog petka u svim rokovima
M. Bratanić	Opća pedagogija - svake srijede u svim rokovima

## III godina

M Vresk	Osnove urbane geografije 02.12. 07.02. 21.02 07.04. 20.06. 04.07. 08.02. 22.09.
P. Novosel-Žic	Regionalna geografija Rusije 05.12. 04.02. 18.02. 09.04. 26.06. 15.07.

M. Sić	Geografija Europe 02.12. 03.02. 17.02. 09.04. 16.06. 30.06. 01.09. 15.09.
D. Pejnović	Metodika nastave geografije 03.12. 13.02. 27.02. 07.04. 24.06. 14.07. 09.09. 23.09.
M. Sić	Osnove prometne geografije 02.12. 14.02. 28.02. 09.04. 27.06. 11.07. 12.09. 26.09.
D. Feletar	Osnove industrijske geografije 04.12. 11.02. 25.02. 08.04. 23.06. 07.07. 05.09. 19.09.
Z. Koraj	Didaktika - svake srijede u svim rokovima
V. Turković	Sociologija odgoja i obrazovanja - četvrtkom u svim rokovima (1. i 3. četrta je pismeni dio ispita)

## IV godina

D. Njegač	Regionalna geografija Hrvatske 02.12. 03.02. 17.02. 07.04. 16.06. 30.06. 01.09. 15.09.
Z. Pepeonik	Turistička geografija 04.12. 07.02. 21.02. 08.04. 27.06. 11.07. 05.09. 19.09.
Z. Pepeonik	Angloamerika 03.12. 12.02. 26.02. 07.04. 25.06. 09.07. 10.09. 24.09.

M. Friganović	Azija 02.12. 14.02. 28.02. 07.04. 23.06. 07.07. 12.09. 26.09.
J. Riđanović	Geografija mora 02.12. 11.02. 25.02. 07.04. 26.06. 10.07. 09.09. 23.09.
J. Riđanović	Latinska Amerika 03.12. 13.02. 27.02. 07.04. 19.06. 03.07. 11.09. 25.09.
D. Feletar	Afrika 05.12. 10.02. 24.0'2. 09.04. 19.06. 04.07. 11.09. 25.09.
M. Vresk	Teorija geografije 03.12. 05.02. 19.02. 08.04. 18.06. 02.07. 03.09. 17.09.



## **4.7. Geofizički odsjek**

**Studenti koji su na Geofizičkom odsjeku  
upisali I. godinu škol. god. 1996./97. upisuju  
II. i ostale godine studija po novim nastavnim  
planovima navedenim na stranicama  
261 do 263.**



# DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

Struka: Geofizika

Nastavnik	Kolegij	Zimski Pred.vj.	Semestar	
			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
N. Šinik	7001	Dinamička meteorologija I, II	3+2	3+2
I. Penzar, J. Juras	7004	Klimatologija	3+2	3+2
M. Herak, J. Juras	7016	Statističke metode u geofizici	2+1	2+1
M. Herak, A. Milošević	7019	Seizmologija I	2+2	2+2
M. Orlić	7017	Fizička oceanografija I, II	2+1	2+1
I. Penzar	7011	Meteorološka mjerenja	2+2	0+0
K. Pandžić, K. Stanković	7012	Meteorološki praktikum I	0+0	1+3
I. Lisac, J. Juras	7014	Geofizički seminar	1+0	1+0

*Neobvezni izborni predmet:*

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

**Smjer: SEIZMOLOGIJA I FIZIKA ČVRSTE ZEMLJE****IV godina**

D.Skoko, D.Herak	7020	Seizmologija II	2+2	1+1
D.Skoko, S. Markušić	7022	Fizika unutrašnjosti Zemlje	0+0	2+1
D.Skoko, V.Kuk	7023	Teža i oblik Zemlje	0+0	2+1
M. Herak, K.Marić	7024	Magnetizam Zemlje	2+0	0+2
M.Orlić, M.Herak	7025	Odabrana poglavlja geofizike	1+0	1+0
D.Skoko, V.Kuk	7026	Račun izjednačenja	1+1	0+0
I.Lisac	7027	Aeronomija I, II	2+0	2+0
I.Lisac	7035	Seminar iz aeronomije	1+0	1+0
E.Coffou	1970	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	2+1
M.Herak, M.Orlić, K.Marić	7028	Geofizički praktikum I,II	0+3	0+3
M.Herak	7021	Seminar iz seizmologije	2+0	1+0
M.Orlić	7018	Seminar iz fizičke oceanografije	2+0	2+0
	7031	Diplomski rad		
		<i>Obvezni izborni predmeti:</i>		
F. Šumanovac	7029	Geofizička istraživanja	2+2	2+2
F. Šumanovac	7030	Terenski rad	0+0	0+3
J.Benić	5103	Geologija	2+2	2+2
		<i>iii</i>		
I.Aganović	1441	Parcijalne diferencijalne jednadžbe	2+2	2+2
M. Alić	1470	Numerička analiza	3+2	0+0
<i>Seminar iz aeronomije je obavezan, a od preostala dva, studenti upisuju jedan po izboru.</i>				
		<i>Neobvezni izborni predmet:</i>		
J. Vulić Ž. Relić	0434	Tjelesna i zdravstv. kultura IV	0+2	0+2

## Smjer: METEOROLOGIJA I FIZIČKA OCEANOGRAFIJA

### IV godina

N.Šinik	7002	Dinamička meteorologija III, IV	2+1	2+1
I.Lisac	7010	Odabrana poglavlja meteorologije	1+0	1+0
K.Pandžić	7006	Sinoptička meteorologija	3+2	3+2
K.Pandžić, M. Sijerković	7013	Meteorološki praktikum II, III	1+3	1+3
N.Šinik	7003	Seminar iz dinamičke meteorologije	2+0	2+0
I.Lisac, J.Juras	7005	Seminar iz klimatologije	2+0	2+0
K.Pandžić,	7007	Seminar iz sinoptičke meteorologije	2+0	2+0
M. Orlić	7018	Seminar iz fizičke oceanografije	2+0	2+0
E.Coffou	1970	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	2+1
	7031	Diplomski rad		
<i>Obvezni izborni predmeti:</i>				
I.Penzar	7008	Fizička meteorologija I, II	2+1	2+1
I.Penzar	7009	Seminar iz fizičke meteorologije	2+0	2+0
M. Herak, K.Marić	7024	Magnetizam Zemlje	2+0	0+2
I.Lisac	7027	Aeronomija I, II	2+0	2+0
I.Lisac	7035	Seminar iz aeronomije <i>iii</i>	1+0	1+0
I.Aganović	1441	Parcijalne diferencijalne jednadžbe	2+2	2+2
M.Alić	1470	Numerička analiza	3+2	0+0

*Od šest seminara studenti upisuju tri po izboru.*

## Uvjeti prijelaza u višu godinu studija

### Struka: GEOFIZIKA

Student može upisati praktikum koji se nastavlja na neki kolegij samo ako je položio ispit iz tog kolegija ili kolokvirao minimum gradiva neophodnog za pristupanje praktikumu, u skladu s praksom na pojedinom Zavodu.

Ispiti iz predmeta, koje su redovni studenti dužni položiti za prijelaz u višu godinu studija jesu:

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| Za upis u II. godinu  | Položiti slijedeće ispite I godine:<br>Opća fizika I, II<br>Matematička analiza I, II<br><br><i>Jedan od predmeta:</i><br>Linearna algebra I ili<br>Osnove teorije vjerojatnosti i matematička statistika |
| Za upis u III. godinu | Svi predmeti I. godine i predmeti II. godine:<br>Opća fizika III, IV<br>Fizički praktikum II, III<br>Matematičke metode fizike  |
| Za upis u IV. godinu  | Svi predmeti II godine i slijedeći predmeti III godine:   |

### Smjer: Seizmologija i fizika čvrste Zemlje

Teorija elastičnosti s primjenom u geofizici  
Seizmologija I  
Statističke metode u geofizici

Pored navedenih predmeta studenti su dužni položiti i ostale predmete III godine po izboru, do postizanja broja potrebnog za upis u četvrtu godinu (ekvivalent 34 nastavna sata kroz cijelu godinu).

### Smjer: Meteorologija i fizička oceanografija

Dinamička meteorologija I, II  
Klimatologija  
Statističke metode u geofizici  
Meteorološka mjerenja  
Meteorološki praktikum I

# NOVI NASTAVNI PLAN

## DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

Struka: GEOFIZIKA

---

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

---

### I. godina

Kao na struci FIZIKA; DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

### II. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1997./98.)

Kao na struci FIZIKA; DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

Uvjet upisa u III. godinu su položeni svi ispiti I. godine i ukupno prikupljenih najmanje 46 bodova s II. godine (Za upis i polaganje kolegija III. godine potrebno je položiti **Nastavnim programom** određene predmete s II. godine).

### III. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1998./99.)

Teorija elastičnosti s primjenom u geofizici	2+1	2+1	10
Uvod u geofizičku dinamiku fluida	2+1	0+0	5
Seizmologija I	2+1	0+0	5
Seizmologija II	0+0	2+1	5
Dinamička meteorologija I, II	2+2	2+2	12
Fizička oceanografija I, II	2+1	2+1	10
Aeronomija I	0+0	2+1	5
Magnetsko polje Zemlje	2+1	0+0	5
Teža i fizika unutrašnjost Zemlje I	0+0	2+1	5
Geofizička mjerenja I	2+1	0+0	5
Geofizička mjerenja II	0+0	2+1	5
Uvod u spektralnu analizu	2+1	0+0	5

Statističke metode u geofizici	0+0	2+1	5
Geofizički seminar	1+0	1+0	2
Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	2+1	10

Uvjet upisa u IV. godinu su položeni svi ispiti II. godine i ukupno prikupljenih najmanje 35 bodova s III. godine (Za upis i polaganje kolegija IV. godine potrebno je položiti **Nastavnim programom određene** predmete s III. godine).

## Smjer: FIZIKA ČVRSTE ZEMLJE

### IV. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1999./2000.)

Seizmologija III	2+1	0+0	5
Seizmologija IV	0+0	1+1	3
Fizika seizmičkih izvora	2+1	0+0	5
Seminar iz seizmologije	1+0	1+0	2
Teža i fizika unutrašnjosti Zemlje II	2+1	0+0	5
Odabrana poglavlja geofizike	2+2	0+0	6
Inženjerska seizmologija	0+0	2+1	5
Geofizički praktikum	0+0	0+4	4
Geologija	2+1	0+0	5
Seizmotektonika	0+0	2+1	5
Račun izjednačenja	1+1	0+0	3
Praktikum primijenjene matematike I	2+2	2+2	8
Numerička linearna algebra	0+0	2+2	6
Diplomski rad			

#### Obvezni izborni kolegiji

Parcijalne diferencijalne jednačbe	2+2	+1	2
Geofizička istraživanja ili Aeronomija II	2+2	2+2	12
ili Odabrana poglavlja hidrometeorologije	2+1	0+0	5
	0+0	2+1	5

#### Neobavezni izborni kolegiji

Uvod u astronomiju i astrofiziku	2+0	2+0	8
Seminar iz uvoda u astronomiju i astrofiziku	1+0	1+0	2

Uvjet za pristup diplomskom ispitu na smjeru FIZIKA ČVRSTE  
ZEMLJE su položeni svi ispiti III. i IV. godine (tj. ukupno  
prikupljenih najmanje 166 bodova s posljednje dvije godine).

## Smjer: FIZIKA ATMOSFERE I MORA

### IV. godina

(UPISUJE SE ŠKOL. GOD. 1999./2000.)

Opća cirkulacija atmosfere	3+1	0+0	7
Planetarni granični sloj	0+0	3+1	7
Atmosferski valovi	0+0	2+1	5
Klimatologija	3+2	0+0	8
Fizička meteorologija	2+1	2+1	10
Sinoptička meteorologija I, II	2+1	2+1	10
Praktikum iz sinoptičke meteorologije I, II	1+2	1+2	6
Razmjena meteoroloških informacija	1+2	0+0	4
Praktikum primijenjene matematike I	2+2	2+2	8
Analiza klimatoloških podataka	0+0	3+2	8
Diplomski rad			

*Obvezno se upisuje jedan od seminara*

Seminar iz meteorologije	1+0	1+0	2
ili Seminar iz oceanografije	1+0	1+0	2

*Obvezni izborni kolegiji*

Aeronomija II	2+1	0+0	5
Odabrana poglavlja hidrometeorologije	0+0	2+1	5
ili Dinamika obalnog mora	2+1	1+2	9
ili Parcijalne diferencijalne jednačbe	2+2	2+2	12

Uvjet za pristup diplomskom ispitu na smjeru FIZIKA ATMOSFERE  
I MORA su položeni svi ispiti III. i IV. godine (tj. ukupno prikupljenih  
najmanje 178 bodova s posljednje dvije godine).

# RASPORED ISPITA

u škol. god. 1996./97.

## DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

Struka: Geofizika

III godina

### TEORIJA ELASTIČNOSTI S PRIMJENOM U GEOFIZICI:

- 3. prosinca 1996. u 8 sati,
- 4. i 18. veljače 1997. u 8 sati,
- 8. travnja 1997. u 8 sati,
- 17. lipnja i 1. srpnja 1997. u 8 sati,
- 2. i 16. rujna 1997. u 8 sati.

### DINAMIČKA METEOROLOGIJA I,II:

- 2. prosinca 1996. u 10 sati,
- 6. i 27. veljače 1997. u 10 sati,
- 7. travnja 1997. u 10 sati,
- 19. lipnja i 10. srpnja 1997. u 10 sati,
- 4. i 18. rujna 1997. u 10 sati.

### KLIMATOLOGIJA:

- 3. prosinca 1996. u 10 sati,
- 14. i 28. veljače 1997. u 10 sati,
- 10. travnja 1997. u 10 sati,
- 27. lipnja i 11. srpnja 1997. u 10 sati,
- 12. i 26. rujna 1997. u 10 sati.

### STATISTIČKE METODE U GEOFIZICI ,

(I dio - dr. M. Herak):

- 2. prosinca 1996. u 10 sati,
- 7. i 21. veljače 1997. u 10 sati,
- 7. travnja 1997. u 10 sati,
- 20. lipnja i 4. srpnja 1997. u 10 sati,
- 5. i 19. rujna 1997. u 10 sati;

(II dio - mr. J. Juras):

- 3. prosinca 1996. u 10 sati,



11. veljače i 25. veljače 1997. u 10 sati,  
10. travnja 1997. u 10 sati,  
24. lipnja i 8. srpnja 1997. u 10 sati,  
3. i 17. rujna 1997. u 10 sati.

#### SEIZMOLOGIJA I

(I dio - mr. A. Miloević):

2. prosinca 1996. u 13 sati,  
3. veljače i 24. veljače 1997. u 13 sati,  
7. travnja 1997. u 13 sati,  
16. lipnja i 14. srpnja 1997. u 10 sati,  
1. i 29. rujna 1997. u 10 sati;

(II dio - dr. M. Herak):

4. prosinca 1996. u 10 sati,  
5. i 19. veljače 1997. u 10 sati,  
8. travnja 1997. u 10 sati,  
25. lipnja i 9. srpnja 1997. u 10 sati,  
9. i 23. rujna 1997. u 10 sati.

#### FIZIČKA OCEANOGRFIJA I,II:

4. prosinca 1996. u 10 sati,  
12. i 26. veljače 1997. u 10 sati,  
9. travnja 1997. u 10 sati,  
2. i 16. srpnja 1997. u 10 sati,  
10. i 24. rujna 1997. u 10 sati.

#### METEOROLOŠKA MJERENJA:

6. prosinca 1996. u 9 sati,  
10. i 24. veljače 1997. u 9 sati,  
11. travnja 1997. u 9 sati,  
23. lipnja i 7. srpnja 1997. u 9 sati,  
8. i 22. rujna 1997. u 9 sati.

#### METEOROLOŠKI PRAKTIKUM I:

5. prosinca 1996. u 13 sati,  
5. i 20. veljače 1997. u 13 sati,  
10. travnja 1997. u 13 sati,  
24. lipnja i 7. srpnja 1997. u 13 sati,  
11. i 25. rujna 1997. u 13 sati.

## DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

*Struka: Geofizika ,*

*Smjer: Seizmologija i fizika čvrste Zemlje*

### IV godina

#### SEIZMOLOGIJA II

(I dio - prof. D. Skoko):

- 6. prosinca 1996. u 8 sati,
- 11. veljače i 25. veljače 1997. u 8 sati,
- 10. travnja 1997. u 8 sati,
- 17. lipnja i 1. srpnja 1997. u 8 sati,
- 2. i 16. rujna 1997. u 8 sati.

(II dio - dr. D. Herak):

- 6. prosinca 1996. u 10 sati,
- 3. veljače i 17. veljače 1997. u 10 sati,
- 10. travnja 1997. u 10 sati,
- 23. lipnja i 7. srpnja 1997. u 10 sati,
- 1. i 15. rujna 1997. u 10 sati.

#### FIZIKA UNUTRAŠNOSTI ZEMLJE:

- 4. prosinca 1996. u 10 sati,
- 5. i 19. veljače 1997. u 10 sati,
- 9. travnja 1997. u 10 sati,
- 24. lipnja i 8. srpnja 1997. u 10 sati,
- 3. i 17. rujna 1997. u 10 sati.

#### TEŽA I OBLIK ZEMLJE:

- 2. prosinca 1996. u 12 sati,
- 10. i 24. veljače 1997. u 10 sati,
- 7. travnja 1997. u 12 sati,
- 30. lipnja i 14. srpnja 1997. u 10 sati,
- 8. i 22. rujna 1997. u 10 sati.

#### MAGNETIZAM ZEMLJE:

- 3. prosinca 1996. u 12 sati
- 4. i 18. veljače 1997. u 10 sati,
- 8. travnja 1997. u 12 sati,
- 17. lipnja i 1. srpnja 1997. u 10 sati,
- 2. i 16. rujna 1997. u 10 sati. -

## ODABRANA POGLAVLJA GEOFIZIKE

(I dio - dr. M. Orlić):

- 4. prosinca 1996. u 10 sati,
- 12. i 26. veljače 1997. u 10 sati,
- 9. travnja 1997. u 10 sati,
- 2. i 16. srpnja 1997. u 10 sati,
- 10. i 24. rujna 1997. u 10 sati;

(II dio - dr. M. Herak):

- 5. prosinca 1996. u 12 sati,
- 6. i 20. veljače 1997. u 10 sati,
- 11. travnja 1997. u 12 sati,
- 27. lipnja i 18. srpnja 1997. u 10 sati,
- 12. i 26. rujna 1997. u 10 sati.

## RAČUN IZJEDNAČENJA:

- 2. prosinca 1996. u 12 sati,
- 7. i 21. veljače 1997. u 10 sati,
- 7. travnja 1997. u 12 sati,
- 20. lipnja i 11. srpnja 1997. u 10 sati,
- 5. i 19. rujna 1997. u 10 sati

## AERONOMIJA I,II:

- 4. prosinca 1996. u 12 sati,
- 5. veljače i 19. veljače 1997. u 10 sati,
- 9. travnja 1997. u 12 sati,
- 18. lipnja i 3. srpnja 1997. u 10 sati,
- 10. i 24. rujna 1997. u 10 sati.

## **DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE**

*Struka:* **Geofizika**

*Smjer:* **Meteorologija i fizička oceanografija**

### **IV godina**

#### **DINAMIČKA METEOROLOGIJA III,IV:**

- 2. prosinca 1996. u 10 sati,
- 6. i 27. veljače 1997. u 10 sati,
- 7. travnja 1997. u 10 sati,
- 19. lipnja i 10. srpnja 1997. u 10 sati,
- 4. i 18. rujna 1997. u 10 sati.

#### **ODABRANA POGLAVLJA METEOROLOGIJE:**

- 5. prosinca 1996. u 12 sati,
- 3. i 17. veljače 1997. u 10 sati,
- 8. travnja 1997. u 12 sati,
- 25. lipnja i 9. srpnja 1997. u 10 sati,
- 15. i 30. rujna 1997. u 10 sati.

#### **-SINOPTIČKA METEOROLOGIJA:**

- 6. prosinca 1996. u 12 sati,
- 14. i 28. veljače 1997. u 10 sati,
- 11. travnja 1997. u 12 sati,
- 27. lipnja i 11. srpnja 1997. u 10 sati,
- 12. i 26. rujna 1997. u 10 sati.

#### **METEOROLOŠKI PRAKTIKUM II,III:**

- 5. prosinca 1996. u 14 sati,
- 13. i 27. veljače 1997. u 14 sati,
- 10. travnja 1997. u 14 sati,
- 26. lipnja i 10. srpnja 1997. u 10 sati,
- 11. i 25. rujna 1997. u 10 sati.

#### **FIZIČKA METEOROLOGIJA:**

- 6. prosinca 1996. u 9 sati,
- 10. i 24. veljače 1997. u 9 sati,
- 11. travnja 1997. u 9 sati,
- 23. lipnja i 7. srpnja 1997. u 9 sati,
- 8. i 22. rujna 1997. u 9 sati.

## MAGNETIZAM ZEMLJE:

- 3. prosinca 1996. u 12 sati
- 4. i 18. veljače 1997. u 10 sati,
- 8. travnja 1997. u 12 sati,
- 17. lipnja i 1. srpnja 1997. u 10 sati,
- 2. i 16. rujna 1997. u 10 sati.

## AERONOMIJA I,II:

- 4. prosinca 1996. u 12 sati,
- 5. veljače i 19. veljače 1997. u 10 sati,
- 9. travnja 1997. u 12 sati,
- 18. lipnja i 3. srpnja 1997. u 10 sati,
- 10. i 24. rujna 1997. u 10 sati. \*

# PROFESOR FIZIKE

## IV godina

### FIZIKA ZEMLJE I ATMOSFERE:

(I dio - prof. D. Skoko):

- 3. prosinca 1997. u 8 sati,
- 4. i 18. veljače 1997. u 8 sati,
- 8. travnja 1997. u 8 sati,
- 17. lipnja i 1. srpnja 1997. u 8 sati,
- 2. i 16. rujna 1997. u 8 sati.

(II dio - prof. I. Penzar):

- 5. prosinca 1996. u 10 sati,
- 3. i 17. veljače 1997. u 10 sati,
- 11. travnja 1997. u 10 sati,
- 23. lipnja i 7. srpnja 1997. u 10 sati,
- 8. i 22. rujna 1997. u 10 sati.

# PROFESOR GEOLOGIJE I GEOGRAFIJE

## I. godina

### OSNOVE GEOFIZIKE I:

- 5. prosinca 1996. u 8 sati,
- 4. i 18. veljače 1997. u 8 sati,
- 11. travnja 1997. u 8 sati,
- 17. lipnja i 1. srpnja 1997. u 8 sati,
- 2. i 16. rujna 1997. u 8 sati.

### OSNOVE GEOFIZIKE II

(I dio - prof. I. Penzar):

- 2. prosinca 1996. u 14 sati,
- 7. i 24. veljače 1997. u 10 sati,
- 7. travnja 1997. u 14 sati,
- 27. lipnja i 14. srpnja 1997. u 10 sati,
- 11. i 25. rujna 1997. u 10 sati;

(II dio - dr. M. Orlić):

- 3. prosinca 1996. u 10 sati,
- 11. i 25. veljače 1997. u 10 sati,
- 8. travnja 1997. u 10 sati,
- 1. i 15. srpnja 1997. u 10 sati,
- 12. i 26. rujna 1997. 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 zadatata objektnog tipa i testova znanja. Osnovni postupci u statističkim izračunavanjima.

### 0011 OPĆA PEDAGOGIJA

2+0 2+0

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

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, BIGZ, 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 ENGLSKI 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 sljedećih 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, prevodjenje uz riječnik; usmena obrada stručnih tekstova; sažetak; odgovaranje na pitanja; izražavanje bitnih značajki.

Lothar Matzenauer: "Einblick in die Entwicklungsgeschichte der Lebewesen.

Karl Ruppert, München: Neuere Entwicklung der Socialgeographischen Forschungskonzeption.

Eckhard Thomale: Systematische Sozialgeographie-Problemlösungen in Deutschland und Österreich.

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. Galbraith; 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.

## MATEMATIKA

### 1101 LINEARNA ALGEBRA I

3+4 0+0

Osnovne algebarske strukture. Klasična algebra vektora. Operatori u  $V$ . Elementi analitičke geometrije prostora. Linearni prostor. Baza i dimenzija. Potprostori, presjek i suma. Kvocijentni prostor. Direktna suma prostora.

### 1102 LINEARNA ALGEBRA II

0+0 3+4

Linearni operatori. Rang i defekt. Prostor  $\text{Hom}(U, V)$ . Linearni funkcionali. Matrični račun. Regularne matrice. Rang matrice. Determinanta. Laplaceov razvoj. Svojsvene vrijednosti operatora. Teorija sustava linearnih jednačbi. Gaussov algoritam. Unitarni prostor. Ortonormirani skupovi. Norma i metrika. Unitarni i hermitski operator. Kategorije i funktori.

K. Horvatić, Linearna algebra I, II, skripta 1994.

S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb 1975.

N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, skripta, 1955.

L. Čaklović, Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb 1976.

### 1120 MATEMATIČKA ANALIZA I

3+4 0+0

Polje realnih brojeva, infimum i supremum skupa, polje kompleksnih brojeva. Funkcije. Limes. Derivacije i formule za derivacije elementarnih funkcija. Riemannov integral i metode integracije.

S. Kurepa, Matematička analiza 1 (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb 1989.

S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb 1980.

S. Kurepa, Uvod u matematiku: Skupovi - Strukture - Brojevi, Tehnička knjiga, Zagreb 1970.

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni zadaci iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb 1986.

### 1121 MATEMATIČKA ANALIZA II

0+0 3+4

Neprekidnost, limes i derivacija funkcija. Nizovi i redovi. Taylorovi redovi. Lagrangeov teorem srednje vrijednosti i njegove primjene. Limes u beskonačnosti i beskonačni limesi. L'Hospitalovo pravilo. Egzitenca eksponencijalne i trigonometrijskih funkcija. Fourierovi redovi.

S. Kurepa, Matematička analiza 1, (diferenciranje i integriranje), Tehnička knjiga, Zagreb 1989.

S. Kurepa, Matematička analiza 2 (funkcije jedne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb 1980.

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni zadaci iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb 1986.

**1202 LINEARNO PROGRAMIRANJE****0+0 2+2**

Poliedarski skupovi. Rješivost zadaće linearnog programiranja. Simpleks metoda. Razrješenje degeneracije. Dualna simpleks metoda. Parametarsko linearno programiranje. Dualnost u linearnom programiranju. Cjelobrojno programiranje. Transportni problem. Na vježbama se utvrđuje gradivo rješavanjem zadataka.

N.Limić, H.Pašagić, Č.Rnjak, Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zagreb 1978.

**1220 MATEMATIČKA ANALIZA III****4+3 0+0**

Neprekidnost i limes vektorskih funkcija više realnih varijabli. Diferencijal i parcijalne derivacije. Teoremi o srednjoj vrijednosti, o implicitnim funkcijama, i o inverznom preslikavanju. Taylorov teorem, ekstremi. Nizovi i kompaktnost u  $\mathbb{R}$ . Višestruki Riemannov integral. Funkcije zadane pomoću integrala.

Š. Ungar, Matematička analiza III, skripta, PMF, 1992.

S.Kurepa, Matematička analiza III, Tehnička knjiga, Zagreb 1975.

S.Mardešić, Matematička analiza I dio, Školska knjiga, Zagreb 1974.

**1221 MATEMATIČKA ANALIZA IV****0+0 3+2**

Krivuljni integrali. Funkcije omeđene varijacije. Greenov teorem. Holomorfne funkcije. Cauchy-Riemannov teorem. Indeks krivulje. Cauchyev teorem i integralna formula. Morerin teorem. Redovi funkcija. Taylorov i Laurentov red. Izolirani singulariteti. Teorem o reziduumima. Roucheov teorem, princip maksimuma modula, Schwarzova lema. Konformna preslikavanja.

H.Kraljević, S.Kurepa, Matematička analiza IV (Funkcije kompleksne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb 1984.

I.C.Burkill, H.Burkill, A Second Course in Mathematical Analysis, Cambridge Univ.Press, 1970.

M.A.Lavrentijev, B.V.Šabat, Metodi teorii funkcij kompleksnogo peremennogo, Gosizdat, Moskva 1958.

**1230 EUKLIDSKI PROSTORI****2+2 0+0**

Pojam afinog i euklidskog prostora. Afini potprostori ( $k$ - ravnine). Presjek i suma. Paralelnost. Koordinatni sustav u  $A^n$ . Jednadžba hiperravnine i pravca. Konveksnost. Poluprostori. Paralelotopi. Simpleksi. Afina preslikavanja. Euklidski prostor. Pravokutni koordinatni sustav. Analitička geometrija u  $E^n$ . Izometrije u  $E^n$ .

S.Kurepa, Konačnodimenzionalni vektorski prostori, Tehnička knjiga, Zagreb 1976.

S.Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb 1985.

K.Horvatić, Linearna algebra, skripta, PMF, Zagreb 1986.

**1240 DIFERENCIJALNE JEDNADŽBE****3+2 0+0**

Diferencijalne jednadžbe prvog reda i elementarne metode njihovih rješavanja. Linearni i normalni sustavi diferencijalnih jednadžbi. Teoremi egzistencije i jedinstvenosti rješenja. Laplaceova transformacija. Neke parcijalne diferencijalne jednadžbe matematičke fizike: valna jednadžba, jednadžba vođenja topline, Laplaceova jednadžba kao i neki rubni problemi.

I. Aganović, K. Veselić, Linearne diferencijalne jednačbe, PMF, 1992.

V.I. Arnold, Obiknovenije diferencijalnije uravnenija, Nauka, Moskva 1985.

M. Hirsch, S. Smale, Differential Equations, Dynamical Systems, Linear Algebra, Academic Press, New York 1974.

A.F. Filippov, Sbornik zadač po diferencijalnim uravnenijam, Nauka, Moskva 1975.

### **1250 UVOD U ANAL. MEHANIKU**

**2+2 2+2**

Newtonova mehanika. Definišu se Galilejev prostor, gibanje i Newtonova jednačba. Uvode se momenti i energija (primjeri su jednodimenzionalno gibanje i gibanje u sferno simetričnom potencijalu). Proučava se zatim gibanje sustava materijalnih točaka, te gibanje u relativnom sustavu referencije. Lagrangeova mehanika. Male oscilacije i kruto tijelo. Definišu se holonomne veze te se postulira d'Alembertov princip iz kojeg se onda izvode Lagrangeove i Hamiltonove jednačbe i varijacioni princip. Linearizacijom Hamiltonovih jednačbi u okolišu položaja ravnoteže dolazi se do problema malih oscilacija. Definišu se kruto tijelo i izvode Eulerove jednačbe.

I. Aganović, K. Veselić, Uvod u analitičku mehaniku, skripta, Zagreb 1985.

V.T. Arnol'd, Matematičeskie metod'i klassičeskoj mehaniki, Nauka, Moskva 1979.

### **1259 SEMINAR IZ MATEMATIKE**

**0+0 0+2**

Cilj je seminara da studenti savladaju metodologiju rada s matematičkim tekstom i da kao budući nastavnici nauče kako se izlažu matematički tekstovi. Osnovne teme su iz matematičke analize, linearne algebre i euklidskih prostora.

Kao literatura se koriste odgovarajuće knjige i časopisi.

### **1319 SEMINAR IZ PROGRAMIRANJA NA ERS**

**0+0 0+2**

Principi rada računala. Osnove arhitekture računala. Sintaksa programskog jezika BASIC. Uvod u programiranje.

B. Souček, A.D. Carlson, Computers in Neurobiology and Behaviour, New York 1976.

Z. Dovedan, Uvod u programiranje i BASIC.

### **1320 METRIČKI PROSTORI**

**2+2 0+0**

Metrički prostor, definicija i primjeri. Omeđeni i potpuno omeđeni prostori. Topološka struktura. Baza topologije. Nutrina i zatvorenje skupa. Zatvoreni skupovi. Separabilnost. Aksiomi separacije. Konvergenција nizova. Nizovi funkcija, uniformna konvergenција. Cauchyjev niz. Potpun metrički prostor. Teoremi o fiksnoj točki. Neprekidna preslikavanja. Povezanost prostora. Kompaktnost. Teorem Tihonova.

S. Mardešić, Matematička analiza u n-dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb 1974.

### **1339 SEMINAR IZ MATEMATIKE**

**0+0 0+4**

Cilj je seminara da studenti savladaju metodologiju rada s matematičkim tekstom i da kao budući nastavnici nauče kako se izlažu matematički tekstovi. Osnovne teme su iz matematičke analize, kompleksne analize, euklidski prostori i linearnog programiranja

Kao literatura se koriste odgovarajuće knjige i časopisi.

**1360 UVOD U VJEROJATNOSTI I STATISTIKU****3+2 0+0**

Vjerojatnosni prostor. Vjerojatnosti na diskretnim prostorima. Elementarno izučavanje vjerojatnosti. Kartezijev produkt direktnih vjerojatnosnih prostora. Bernoullijeva shema. Poissonov teorem, lokalni i integralni de Moivre-Laplaceov teorem. Zakon velikih brojeva. Osnove teorije procjene. Markovljevi lanci.

R.B.Ash, Basic probability theory, J.Wiley, New York 1970.

W.Feller, Vvedenie v teoriju verojatnostej i je priloženija, Mir, Moskva 1964.

N.Sarapa, Teorija vjerojatnosti, Školska knjiga, Zagreb 1987.

**1380 METODIKA NASTAVE MATEMATIKE I****2+2 2+2**

Metodika matematike i njen položaj unutar pedagogije. Primjene matematičkih metoda u nastavi. Problemi nastave elementarne algebre i geometrije i metode uvođenja osnovnih pojmova. Analiza koncepcije nastavnog plana i programa za osnovnu i srednju školu.

V.A.Oganesjan i dr., Metodika prepodavanja matematiki v srednjoj škole, obščaja metodika, Prosvješćenie, Moskva 1980.

V.A.Oganesjan i dr., Metodika prepodavanja matematiki v srednjoj škole, čestnie metodiki, Prosvješćenie, Moskva 1977.

G.Polya, Mathematics and plausible reasoning, Princeton University Press, Princeton - New Jersey 1954 (postoji ruski prijevod).

**1401 POVIJEST MATEMATIKE****2+0 2+0**

Starogrčka (helenska, helenistička) matematika kao osnova srednjovjekovne i novije evropske matematike. Konkretni problemi i zadaci (i teorijski i praktični) kao poticaj razvitka matematičkih teorija. Opis rada pojedinih matematičara. Studenti dobivaju tekstove kojima se upotpunjuje ono što je rečeno na predavanjima, pa je i o tome riječ na ispitima.

D. J. Struik, A Concise History of Mathematics, Dover, New York, 1966.

Th.L.Heath, A manual of Greek mathematics, Clarendon press, Oxford 1931.

D.E.Smith, History of mathematics, vol.1,2, Dover, New York 1958.

**1424 MATEMATIČKE STRUKTURE****3+2 0+0**

Skupovi i funkcije; ekvipotentni skupovi i kardinalni broj. Uređeni skupovi; redni brojevi. Grupe. Prsteni i polja. Moduli. Vektorski prostori i linearni operatori. Uređene algebre, realni brojevi. Metrički prostori. Topološki prostori. Topološke grupe. Diferencijabilne mnogostrukosti. Prostori mjere.

K.Horvatić, Linearna algebra I, II, skripta 1979.

S.Mardešić, Matematička analiza u n-dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb 1974.

**1435 PROJEKTIVNO-METRIČKE GEOMETRIJE****0+0 2+2**

Projektivna ravnina. Harmonitet. Projektivne transformacije. Kolineacije i korelacije. Polariteti. Krivulje 2.stupnja. Algebraizacija i koordinatizacija projektivne ravnine. Geometrija kao teorija invarijanata neke grupe transformacija. Afina geometrija. Ekviformna i euklidska geometrija. Hiperbolička i eliptička geometrija.

D.Palman, Projektivna geometrija, Školska knjiga, Zagreb 1984.

H.I.M.Coxeter, Projective geometry, Blaisdell, New York-Toronto- London 1964.

#### **1436 UVOD U DIFERENCIJALNU GEOMETRIJU**

**3+2 0+0**

Vektorska polja u prostoru  $R$ . Usmjerena i kovarijantna derivacija.

Diferencijalna geometrija krivulja u  $R^2$  i  $R^3$ . Pojam plohe. Operator oblika plohe. Gaussova i srednja zakrivljenost plohe. Tipovi ploha. Vrsta krivulja na plohi. Diferencijabilne mnogostrukosti i elementi Riemannove geometrije.

R.S.Millman, G.D.Parker, Elements of differential geometry, Englewood Cliffs, New Jersey 1977.

B.O'Neill, Elementary differential geometry, Acad.Press, New York-San Francisco-London 1966.

J.A.Thorpe, Elementary topics in differential geometry, Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin 1979.

#### **1441 PARCIJALNE DIFERENCIJALNE JEDNADŽBE**

**2+2 2+2**

Laplaceova jednadžba, metoda separacije, Fourierovi redovi, teorija potencijala, jednadžba provođenja, valna jednadžba, metoda karakteristika, Fourierova metoda, klasifikacija parcijalnih diferencijalnih jednadžbi 2. reda.

V. S. Vladimirov, Uravnenija matematičeskoj fiziki, Nauka, Moskva, 1976.

I. Aganović, K. Veselić, Linerane diferencijalne jednadžbe, PMF, 1992.

#### **1459 SEMINAR IZ MATEMATIKE**

**0+2 0+2**

Cilj je seminara uvođenje studenata u samostalno kreiranje matematičkih tekstova i sintetiziranje matematičkih sadržaja iz raznih izvora. Ovaj je seminar bitno vezan uz temu diplomskog rada.

Kao literatura se koriste odgovarajuće knjige i članci iz znanstvenih i stručnih časopisa.

#### **1470 NUMERIČKA ANALIZA**

**3+2 0+0**

Stabilnost i asimptotska stabilnost linearnih iteracionih procesa. Diferencijske jednadžbe. Nelinearni iteracioni procesi. Iteracione metode rješavanja nelinearnih jednadžbi. Newtonova metoda, generalizirane linearne metode, metode Newtonovog tipa. Metode diskretizacije inicijalnog problema za obične diferencijalne jednadžbe, njihova konvergencija, konzistencija i stabilnost. Asimptotske formule za pogrešku metoda diskretizacije i njihove primjene.

J. Stoer, R. Bulirsch, Introduction to Numerical analysis, Springer-Verlag, New York, 1980.

J.E. Denis, R.B. Schnabel: Numerical methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1983.

#### **1480 METODIKA NASTAVE MATEMATIKE II**

**2+0 2+0**

Didaktički principi u nastavi matematike. Diferencirana, heuristička, problemska i programirana nastava. Izborna i fakultativna nastava. Matematičkatakmičenja. Nastava matematike u drugim zemljama. Pokreti za reformu nastave matematike.

V.A.Oganesjan i dr., Metodika predavanja matematiki v srednji škole, obščaja metodika, Prosveščenie, Moskva 1980.

V.A.Oganesjan i dr., Metodika predavanja matematiki v srednji škole, častnie metodiki, Prosveščenie, Moskva 1977.

G.Polya, Mathematics and plausible reasoning, Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1954 (postoji ruski prijevod).

**1481 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE MATEMATIKE II** **0+2 0+2**

Na seminaru studenti referiraju članke iz domaćih i stranih naučno-metodičkih časopisa. Također se analiziraju i predavanja održana u okviru stručno-pedagoške prakse.

Matematika, stručno metodički časopis, Zagreb.

Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, Bonn. Mathematics teacher, Am.Math.Soc.

**1900 LINEARNA ALGEBRA I** **3+2 0+0**

Skupovi, relacije, funkcije. Grupoidi. Grupa permutacija. Homomorfizam i izomorfizam grupa. Podgrupe. Prsten, tijelo, polje. Matrice. Operacije i osnovni tipovi matrica. Determinante. Binet-Cauchyjev teorem. Inverzna matrica. Rang matrice. Ortogonalne i unitarne matrice.

**1901 LINEARNA ALGEBRA II** **0+0 3+2**

Sistemi linearnih jednadžbi. Uvjeti egzistencije rješenja, struktura skupa rješenja. Vektorski prostori. Baza i dimenzija. Linearni operatori. Matricni prikaz. Svojsvene vrijednosti i vektori. Unitarni prostori. Ortonormirana baza. Prostor  $V^3$ . Analitička geometrija u  $E^3$ .

K.Horvatić, Linearna algebra I i II, skripta, Zagreb 1994.

N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, skripta, 1995.

S.Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb 1975.

L.Čaklović, Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 1976.

**1902 MATEMATIKA III** **3+2 0+0**

**1903 MATEMATIKA IV** **0+0 3+2**

Vektori u ravnini i prostoru, linearna kombinacija vektora, baza vektorskog prostora, skalarni, vektorski i višestruki produkti vektora, koordinatni sustav i orijentacija, ravnina i pravac u prostoru. Linearni operatori u ravnini, vektorski prostor linearnih operatora, algebra matrica drugog reda, svojsvene vrijednosti i vektori, simetrični i ortogonalni operatori, krivulje drugog reda. Linearni operatori u prostoru, algebra matrica trećeg reda, simetrični i ortogonalni operatori, plohe drugog reda. Matrice, algebra matrica, rang matrice, rješavanje sistema linearnih algebarskih jednadžbi, elementi teorije grupa.

S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Školska knjiga, Zagreb, 1975.

N. Bakić, A. Milas, Zbirka zadataka iz linearne algebre, skripta, 1995.



**1910 MATEMATIČKO PROGRAMIRANJE****2+1 0+0**

Funkcionalne osnove elektronskog računala. Granice opsega i točnosti računa i podataka. Programski jezik FORTRAN, elementarni algoritmi numeričke matematike. Vježbe: Programska realizacija algoritama, izrada programa i njihovo izvođenje na računalu.

S. Lipschutz, A. Ioe, Programming with Fortran, Schaum's Outline Series, New York, 1978.

**1912 INFORMATIKA I****2+2 0+0**

Historijat razvoja računala. Upoznavanje s Hardware-om. Sintaksa programskog jezika GW-BASIC. Elementi DOS-a i jedan editor. Uvod u programiranje. Vježbe se izvode na PC-XT računalima.

**1913 INFORMATIKA II****0+0 2+2**

Grada računala: Osnovni pojmovi, povijesni razvoj i primjeri. Operacijski sustavi: povijesni razvoj; jednokorisnički i višekorisnički sustavi; MS-DOS- pregled osnovnih komandi i rad s BATCH datotekama. Struktura i organizacija podataka: u logičke tipove polje, stablo i vezanu listu. Informacijski sustavi: pojam baze podataka; relacije i atributi; izrada modela; fizički i logički skupovi podataka; metode pristupa podacima. Upoznavanje s najčešće upotrebljavanim korisničkim programima: tekst procesori, grafički programi, baze podataka, programi za komunikaciju, generatori aplikacija. Programski jezici: povijesni razvoj programskih jezika, naredbe jezika BASIC; tipovi podataka; datoteke sa sekvencijalnim i direktnim pristupom; numerički algoritmi; praktičan rad na računalu.

G. Smiljanić, Mikračunala, Školska knjiga, 1983.

R. Sebesta: Concepts of Programming Languages, Univ. of Colorado, 1989.

**1920 MATEMATIČKA ANALIZA I****3+2 0+0**

Polje realnih i kompleksnih brojeva. Pojam funkcije, elementarne funkcije i njihove derivacije. Primjene. Primitivna funkcija, neodređeni integral i metode integracije. Riemannov integral i primjene.

S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja).

S. Kurepa, Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja).

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja).

**1921 MATEMATIČKA ANALIZA II****0+0 3+2**

Neprekidnost, limes i derivacija funkcija. Nizovi i redovi. Teorem o srednjoj vrijednosti i primjene. Taylorovi redovi. Funkcije više varijabli. Pojam diferencijalne jednačine.

S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja).

S. Kurepa, Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja).

B.P. Demidovič, Zadaci i rješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja).

### **1922 MATEMATIČKE METODE FIZIKE**

**3+2 3+2**

U kolegiju se izlažu osnovni rezultati teorije analitičkih funkcija (Cauchyjev teorem, Taylorov i Laurentov razvoj, teorem o reziduima, ...), linearnih diferencijalnih jednačini s analitičkim koeficijentima (metoda varijacije konstanti, rješavanje pomoću redova potencija, regularni singulariteti, ...) i nekih specijalnih funkcija (gama funkcija, Legendreovi polinomi i kugline funkcije, Besselove funkcije).

S. Kurepa, H. Kraljević, Matematička analiza IV (Funkcije kompleksne varijable), Tehnička knjiga, Zagreb 1984.

### **1923 MATEMATIKA I**

**4+3 0+0**

Zadaci kolegija: Osposobiti studenta da za svaki zadani sistem linearnih jednačini ili nadje njegovo rješenje ili utvrdi da ga ovaj nema. Ovladati sredstvima vektorske algebre kojima se mogu odrediti geometrijski odnosi točaka, pravaca i ravnina u prostoru. Upoznati i samostalno primjenjivati osnovne rezultate i elementarne računске metode klasične analize realnih funkcija jednog argumenta u istraživanju njihove vrijednosti i toka.

S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb 1975.

S. Kurepa, Uvod u linearnu algebru, Tehnička knjiga, Zagreb 1975.

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb.

### **1924 MATEMATIKA II**

**0+0 4+3**

Zadaci kolegija: Upoznati i samostalno primjenjivati osnovne rezultate i elementarne računске metode klasične analize realnih funkcija dvaju i više argumenata u istraživanju njihove vrijednosti i toka. Ovladati elementarnim metodama integriranja jednostavnih diferencijalnih jednačini. Upoznati Riemannov integral u jednoj, dvijema i trima dimenzijama te njihove primjene u geometriji i fizici. Osposobiti studenta da samostalno primjenjuje osnovne metode matematičke statistike.

S. Kurepa, Matematička analiza, 2. dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1971.

S. Kurepa, Matematička analiza, 3. dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1975.

I. Pavlić, Statistička teorija i primjena, Panorama, Zagreb 1968.

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb 1968.

### **1925 MATEMATIKA I**

**4+3 0+0**

Skupovi  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $C$ . Funkcije. Elementarne funkcije. Nizovi i redovi realnih brojeva. Limes. Neprekednost. Derivacija (osnovna pravila, deriviranje elementarnih funkcija, teoremi srednje vrijednosti). Tok funkcije. Ekstremi. Konkavnost i konveksnost. Točke infleksije.

S. Kurepa, Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb.

L. Krnić, Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, Školska knjiga, Zagreb.

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb.

P. Javor, Uvod u matematičku analizu, Školska knjiga, Zagreb

**1927 MATEMATIKA II****0+0 4+2**

Određeni integral. Primitivna funkcija. Newton-Leibnitzova formula. Diferencijalne jednačbe (pojam, neki osnovni tipovi i metode rješavanja). Funkcije dvije i tri realne varijable. Parcijalna derivacija i gradijent. Tangencijalna ravnina na plohu. Ekstremi funkcija više varijabli i uvjetni ekstremi. Višestruki integral.

S. Kurepa, Matematička analiza I, II, III, Tehnička knjiga, Zagreb.

L. Krnić, Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, Školska knjiga, Zagreb.

B. P. Demidović, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb.

P. Javor, Uvod u matematičku analizu, Školska knjiga, Zagreb.

**1928 MATEMATIKA****1+1 1+1**

Upoznavanje studenata s osnovnim tehnikama linearne algebre i matematičke analize. Težište treba biti stavljeno na razumijevanje i primjenu raznih metoda.

S. Kurepa: Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja).

S. Kurepa: Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja).

B.P. Demidović: Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb,

**1960 MATEMATIKA****2+1 2+1**

Skupovi preslikavanja (injekcija, surjekcija, bijekcija, kardinalni broj). Osnove kombinatorike (metoda uzastopnog prebrojavanja, varijacije, kombinacije, binarni teorem). Vjerojatnost (elementarna vjerojatnost, proširenje elementarne vjerojatnosti, produkt vjerojatnosti, uvjetna vjerojatnost). Slučajne varijable (binomna slučajna varijabla, očekivanje standardne devijacije, Čebiševljeva formula).

Teorija uzorka (procjena sredine populacije na temelju uzorka, centralni granični teorem, interval pouzdanosti za razliku sredina dviju populacija). Testiranje hipoteza (parametarski i neparametarski testovi). Regresija i korelacija (osnove).

**1970 NUMERIČKA MATEMATIKA, PROGRAMIRANJE I STATISTIKA****2+1 2+1**

Funkcionalne osnove elektronskog računala. Granice opsega i točnosti računa i podataka. Programski jezik FORTRAN, elementarni algoritmi. Osnove numeričke matematike i pripadni optimalni algoritmi. Numeričke metode statističke obrade eksperimentalnih podataka. Vježbe: Programska realizacija algoritama, primjena metoda numeričke matematike, izrada programa i njihovo izvođenje na računalu.

B. P. Demidović, I. A. Maron, Computational Mathematics, Mir, MOscow, 1981.

S. Lipschutz, A. Ioe, Programming with Fortran, Schaum's Outline Series, New York, 1978.

## 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.

**2141 OPĆA FIZIKA I** **4+2 0+0**

Klasična mehanika. Vektori. Derivacije. Kartezijev sustav. Newtonovi zakoni. Sile. Referentni sustavi. Galilejeva invarijantnost. Zakon očuvanja energije. Krivoljni 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 mase i energije. Relativistička dinamika. Princip ekvivalentnosti. Vježbe: Rješavanje zadataka iz mehanike.

C.H.Kittel, W.D.Knight, i M.A.Ruderman, Berkeleyjski 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. Maxwellove jednadžbe. Izmjenične struje. Električnapolja u tvarima. Magnetska polja u tvarima. Vježbe: Rješavanje zadataka iz elektriciteta i magnetizma.

M.Purcell: Berkeleyjski 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.Pavlić, 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 Burns, 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. Mjerne 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 osnove 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,

<b>2209 OSNOVE FIZIKE IV</b>	<b>0+0 4+0</b>
<b>2210 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE IV</b>	<b>0+0 3+0</b>
<b>2211 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE IV (mat.-fiz., fiz.-kem. nast.)</b>	<b>0+0 4+0</b>

Sadržaj kolegija u pojave vezane uz toplinu, termodinamika i osnove kvantnih pojava. Proučavaju se temperatura i termička ekspanzija, prijenos topline i promjena faze, širenje topline, jednadžbe 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.

<b>2221 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE I (fiz.-nast.)</b>	<b>0+4 0+0</b>
<b>2222 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE II (fiz.-nast.)</b>	<b>0+0 0+4</b>
<b>2225 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE I (mat.-fiz.,fiz.-kem. nast.)</b>	<b>0+4 0+0</b>
<b>2226 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE II (mat.-fiz.,fiz.-kem. nast.)</b>	<b>0+0 0+4</b>
<b>2231 PRAKTIKUM IZ FIZIKE</b>	<b>0+4 0+0</b>

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.

<b>2241 OPĆA FIZIKA III</b>	<b>4+0 0+0</b>
<b>2242 SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE III</b>	<b>3+0 0+0</b>

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.

<b>2243 OPĆA FIZIKA IV</b>	<b>0+0 4+0</b>
<b>2244 SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE IV</b>	<b>0+0 3+0</b>

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. Hadrioni, 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, Berkeleyjski tečaj fizike, Vol.4 (Kvantna fizika), prijevod Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

F.Reif, Berkeley Physics Course V (Statistical Physics), McGraw-Hill, New York 1967.

M. Zemansky, Heat and Thermodynamics, VII ed., McGraw-Hill, New York 1980.

<b>2245 UVOD U STRUKTURU MATERIJE</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2246 SEMINAR IZ UVODA U STRUKTURU MATERIJE</b>	<b>1+0 1+0</b>

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.

<b>2247 KLASIČNA MEHANIKA I</b>	<b>3+0 0+0</b>
<b>2248 SEMINAR IZ KLASIČNE MEHANIKE I</b>	<b>0+2 0+0</b>
<b>2249 KLASIČNA MEHANIKA II</b>	<b>0+0 3+0</b>
<b>2250 SEMINAR IZ KLASIČNE MEHANIKE II</b>	<b>0+0 0+2</b>

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 zgrade. Adijabatska invarijanta.

H.Goldstein, Classical Mechanics

L.D.Landau, E.M.Lifshitz, Course of Theoretical Physics (Mechanics, Fluid Mechanics, Theory of Elasticity)

Z.Janković, Teorijska mehanika

V.Arnold, Methodes Mathematiques de la Mechanique Classique

I.Percival, D.Richards, Introduction to Dynamics

D.ter Haar, Elements of Hamilton Mechanics



**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 jednačdba. Metoda neodređenih koeficijenata. Varijacija konstanti. Rješavanje razvojem u red. Fourierovi redovi i transformati. Fourierov red. Konvergencija po tačkama i u srednjem. Fourierov transformat. Primjene. Princip kauzalnosti. Osnovni pojmovi teorije distribucija.

Parcijalne diferencijalne jednačbe. Valna jednačdba. Separacija varijabli. Laplaceova jednačdba. Poissonova jednačdba. Jednačdba difuzije. Rješavanje metodom transformata. Rješavanje razvojem u svojstvene funkcije. Kontinuirani spektar. Vibracije membrane. Širenje zvuka i Helmholtzova jednačdba.

Specijalne funkcije. Trodimenzionalna valna jednačdba. 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 elektrostatičke i magnetostatičke. Maxwellove jednačbe. Električna i magnetska svojstva materije. Osnovni pojmovi specijalne teorije relativnosti. Na seminarima se razrađuju zadaci iz prijedelog 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 prijelnika). 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, In., 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.

<b>2311 MOLEKULSKA BIOLOGIJA I BIOFIZIKA</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2312 SEMINAR IZ MOLEKULSKA BIOLOGIJE I BIOFIZIKE</b>	<b>0+0 1+0</b>

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.

<b>2313 ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA</b>	<b>0+0 2+0</b>
<b>2314 SEMINAR IZ ASTRONOMIJE I ASTROFIZIKE</b>	<b>0+0 1+0</b>

Zadatak kolegija je da se studenti upoznaju s osnovama planetarnog 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.

<b>2315 TEORIJSKA FIZIKA I</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2316 SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE</b>	<b>1+0 1+0</b>

Osnovni principi klasične mehanike. Newtonov drugi zakon i Lagrangeova formulacija klasične mehanike. Integriranje jednadžbi gibanja. Upoznavanje osnova elektrostatike 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.

<b>2317 METODIKA NASTAVE FIZIKE (fiz.-kem. nast.)</b>	<b>3+0 3+0</b>
---	----------------

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 O Level Physics, Nuffield Advanced Physics.

Udžbenici fizike za osnovnu i srednju školu u RH.

<b>2318 OSNOVE ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA</b>	<b>0+0 2+0</b>
<b>2319 SEMINAR IZ OSNOVA ELEKTRONIČKIH SKLOPOVA</b>	<b>0+0 1+0</b>

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 Circuits, 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. Rentgenska 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 pojamovni temelji kvantne fizike, kao i neke njene posebno ilustrativne primjene na objašnjenje strukture tvari. Općeniti pojmovi ključni za interpretaciju kvantne mehanike primjeniti će se na primjere iz raznih područja fizike.

R. L. Liboff, Introductory Quantum 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 i 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, Zagre 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-Mikuličić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1987.

Mikuličić-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.Mikuličić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1987.

B.Mikuličić i E.Vernić, 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.

Vremensko 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.

<b>2345 STATISTIČKA FIZIKA (inž. fizike)</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2346 SEMINAR IZ STATISTIČKE FIZIKE (inž. fizike)</b>	<b>1+0 1+0</b>

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.

<b>2349 EKSPERIMENTALNE TEHNIKE U FIZICI</b>	<b>2+0 0+0</b>
<b>2350 SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNIH TEHNIKA U FIZICI</b>	<b>1+0 0+0</b>

Znanstvena literatura. Decimalna i Inspec 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.

<b>2351 UVOD U FIZIKU MATERIJALA</b>	<b>0+0 2+0</b>
<b>2352 SEMINAR IZ UVODA U FIZIKU MATERIJALA</b>	<b>0+0 1+0</b>

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 multipleti). 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, solarne 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, Balinger, Cambridge 1981.

V.Knapp i P.Kulišić, Novi izvori energije, Školska knjiga, Zagreb 1985.

**2359 OSNOVE BIOFIZIKE** 2+0 2+0

**2360 SEMINAR IZ OSNOVA BIOFIZIKE** 1+0 1+0

Struktura i funkcija proteina. Struktura i funkcija nukleinskih kiselina. Membrane. Neravnotežna termodinamika u biološkim sustavima. Na seminarima se proučavaju spektroskopske metode u biologiji i metode karakterizacije biomakromolekula.

W. Atoppe, ed., Biophysics, Springer Verlag, Berlin 1983.  
M.V. Volkenshtein, Biophysics, Mir Publishes, Moskva 1983.

**2361 ODABRANA POGLAVLJA OPTIKE** 2+0 2+0  
**2362 SEMINAR IZ ODABRANIH POGLAVLJA OPTIKE** 1+0 1+0

Matrična metoda u geometrijskoj optici i njena primjena. Interferencija svjetlosti. Interferometarske 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, koherentosti 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 mikroročunala, 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. Gabel, 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 opažajući 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. Opažajuća 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

Upotpunjuje se i proširuje znanje iz kvantne fizike. Studenti se kroz pripremu i držanje seminara uvode u početke 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

Izvođa 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 povijesni fenomen. Uvjeti nastanka znanosti. Dvorska, zdravorazumska, moderna i suvremena znanost. Povijesna mijena slike svijeta koju daje fizika.

- I.Supek, Filozofija znanosti i humanizam, Liber, Zagreb 1979.  
 I.Supek, Povijest fizike, Školska knjiga, Zagreb 1980.  
 M.Mladenović, Razvoj fizike, Građevinska knjiga, Beograd 1986.

**2401 MODERNA FIZIKA I FILOZOFIJA** 2+0 2+0  
 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.Roćak 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.

<b>2409 ODABRANA POGLAVLJA NUKLEARNE FIZIKE I FIZIKE ČESTICA</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2410 SEMINAR IZ OD. POGL. NUKL. FIZIKE I FIZIKE ČESTICA</b>	<b>4+0 1+0</b>

Osnovni pojmovi o statičkim i dinamičkim svojstvima atomskih jezgara. Sile među nukleonima. Klasifikacija subnuklearnih čestica (barioni, mezoni, leptoni). Međudjelovanje 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.

<b>2411 TEORIJSKA FIZIKA II</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2412 SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE II</b>	<b>1+0 1+0</b>

Usvajanje i razumijevanje kvantne fizike putem formalizma kvantne mehanike. Schrodingerova jednačica, srednje vrijednosti i mjerenje. Jednostavni kvantomehanički sistemi. Svojstva materije. Atomi, molekule, atomske jezgre. Seminari iz prijedena 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.

<b>2413 STATISTIČKA MEHANIKA (fizika nast., mat.-fiz. nast, fiz.-kem. nast.)</b>	<b>2+0 0+0</b>
<b>2414 SEMINAR IZ STATISTIČKE MEHANIKE (fiz.-kem. nast.)</b>	<b>1+0 0+0</b>

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.

<b>2415 METODIKA NASTAVE FIZIKE (mat.-fiz. nast.)</b>	<b>2+0 2+0</b>
---	----------------

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 O 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 O 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, upoznavanje 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.

**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.

Mikulčić-Vernić, Praktikum eksperimentalne nastave fizike (Optika i 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.Aschroft, 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 (interna skripta)

**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 i 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 kvantnomehanički pojmovi i pojave (npr.faza, rezonancija, tuneliranje, interferencija, ireverzibilnost/dispicacija, (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 RELATIVISTIČKE 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 jednađba, jednađba 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 jednađbe. Rubni uvjeti i problemi svojstvenih vrijednosti. Specijalne funkcije. Algebra matrica. Određivanje svojstvenih vrijednosti i svojstvenih vektora matrice. Eliptičke parcijalne diferencijalne jednađbe. Paraboličke diferencijalne jednađbe. 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 SISTEMA** 0+0 2+0  
**2458 SEMINAR IZ FIZIKE NEUREĐENIH SISTEMA** 0+0 1+0

Ekperimentalni i konceptualni pristup mnogim aspektima strukturno neuređenih kondenziranih tvari je detaljnije ilustriran na primjeru tekućih i amornih 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, Amorfni metali (predavanja) ISOT, Zagreb 1987.

**2459 FIZIKA METALA** 0+0 2+0  
**2460 SEMINAR IZ FIZIKE METALA** 0+0 1+0

Elektronska, strukturna i fizička svojstva metala i slitina. Faze, fazni dijagrami i fazni prijelazi. Utjecaj defekata na fizička svojstva. Elastična i plastična deformacija metala. Na seminarima se kvantitativno obrađuju fizikalni zakoni iz navedenih područja.

C.Kittel, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Savremena administracija, Beograd 1970.

A.G.Guy, Introduction to Materials Science, McGraw-Hill, New York 1971.

**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. Seminari: 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 SUPRAVODIČI** 2+0 0+0  
**2464 SEMINAR IZ NISKOTEMPERATURNE FIZIKE I SUPRAVODIČA** 1+0 0+0

Teorija i praksa postizanja niskih temperatura. Mjerenje i kontrola niskih temperatura. Fizikalne osobine materije i njihova mjerenja na niskim temperaturama. Osnove supravodljivosti i mjerenja relevantnih parametara. Principi konstrukcija aparatura za mjerenje raznih osobina na niskim temperaturama.

G.K.White, Experimental Techniques in Low-Temperature Physics, Clarendon Press, Oxford 1957.

M.Tinkham, Introduction to Superconductivity (International Series in Pure and Applied Physics), McGraw Hill, New York 1974.

R.D.Parks, Ed. Superconductivity, Dekker, New York 1969.

**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, različiti 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 holografika 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.Scull, W.E.Lamb, Laser Physics, Addison Wesley, London 1974.

**2473 REAKTORSKA FIZIKA** 2+0 2+0

**2474 SEMINAR IZ REAKTORSKE FIZIKE** 1+0 1+0

Dobivanje energije neutronski induciranim cijepanjem jezgri. Detalji lančane reakcije. Usporavanje i difuzija neutrona. Difuziona jednadžba, dobná teorija. Proračuni kritičnosti reaktora. Upravljanje reaktorom (kinetika). Dobivanje nuklearnog goriva i njegov ciklus. Zaštita od zračenja i štitovi. Sigurnost u korištenju nuklearne energije. Seminari: Rješavanje numeričkih zadataka i upoznavanje s detaljima fisije, neutronskog migriranja i upravljanja 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.Popović, Nuklearna energetika, Naučna knjiga, Beograd, 1978.

**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.

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 ZVJEZDA** **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 zvjezdanih 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 and 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. Raspravljavanje novih metoda 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 fizije 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 akceleratorskih i reakceleratorskih pokusa, astro-čestičnu fiziku te vezu fizike čestica i kozmologije (kao vodič može poslužiti izdanje Školske knjige (u pripremi) I. Picsek, Elementarne čestice - blistava tamna strana stvari, što će biti dopunjeno izborom iz tekuće znanstvene literature).

**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.

**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 štitova. Neutroni detekcija i štitovi.

V.i 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. UBV 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. Opažачka 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, osnove 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, Ergoatomizdat, Moskva, 1985., 360 str.

## **2805 ELEKTROTEHNIKA**

**3+1 0+0**

Istosmjerna struja, Ohmov i Kirchoffovi zakoni, jednostavni i složeni krugovi, snaga i energija istosmjerne struje. Izmjenična struja, pojam omskog, induktivnog i kapacitivnog otpora. Složeni krugovi izmjenične struje, simbolička metoda. Višefazni sustavi, nevezani i vezani sustav, spoj u zvijezdu i 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. Kirchoffovi zakoni, složeni strujni krug. Prijelazne pojave. Poluvodička dioda, polovalni 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 prizvodnju 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, Strojarstvo, 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 (tehnološkičnost, tržišnost, eksploatabilnost, 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 dokumen-

tacije 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 taksonomno definiranom nastavnom cilju (s crtežima i radnim zadacima). Priprema i izvođenje prekičnog 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 UVOD U ORGANSKU KEMIJU

0+0 2+1

Svojstva i struktura organskih spojeva. Funkcionalne skupine. Reakcije organskih spojeva. Klasifikacija organskih spojeva. Izolacija iz prirodnog materijala. Biološki važni organski spojevi i reakcije.

I.Bregovec, A.Deljic, D.Sunko, Organska kemija (Kemija II), Školska knjiga, Zagreb, 1984.

J.M.Cram, D.J.Cram, The Essence of Organic Chemistry, Addison-Wesley Publ. Co., Reading, Mass., 1979.

S.H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

### 3114 ORGANSKA KEMIJA

4+1 4+1

### 3115 ORGANSKA KEMIJA

0+0 3+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.Šunjic, 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-Alderove reakcije. Bromiranje aromatskih spojeva. Kinetska i termodinamička kontrola reakcije. Organometalni reagensi. Oksidacije i redukcije.

**3120 KEMIJA PRIRODNIH ORGANSKIH SPOJEVA****0+0 2+1**

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.

**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 karbonilnih spojeva; Cikloadicijske reakcije.

J. Michl and V. Bonačić-Koutecky, Electronic Aspects of Organic Photochemistry, J. Wiley & Sons Ltd 1991

M Klessinger und J. Michl, Lichtabsorption und Photochemie Organischer Molektle, 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.

M. P Schneider, Ed., Enzymes as Catalysts in Organic Synthesis, Vol. 178, Reidel Publ. Co., Dordrecht 1986.

H. G. Davies, R. H. Green, D. R. Kelly i S. M. Roberts, Biotransformations in Preparative Organic Chemistry, Academic Press, London 1989.

D. Abramowicz, Ed., Biocatalysis, Van Nostrand Reinhold, New York 1990.

Pregledni i originalni članci iz tekuće literature po sugestiji nastavnika.

### **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+4**

Odjeljivanje smjese organskih spojeva metodom ekstrakcije, kromatografijom na stupcu i tankom sloju. Određivanje strukture pomoću spektroskopskih metoda. Sinteza 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, 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.

### **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. Virusi. 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 izabranom 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 jednačžbe (Newton-Raphson); numeričko integriranje; Šoptimalizacija (metoda politopa); ŠpseudoinversC.

Primijenjena statistika: prikazivanje i sređivanje podataka (prosjek, Šmedijan, modić, histogram, kumulativna raspodjela); statističke raspodjele (binomna, Poissonova, Gauss-ova); statistička kušnja razlike prosjeka ('Student'); metoda najmanjih kvadrata (linearna bivarijatna korelacija i regresija); Šnelinearna 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, bVan 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: struktorno i objektno programiranje (za naprednije slušaće). Izradba vlastitih programa s područja numeričke matematike i statistike.

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.

Informatologija Jugoslavica 1 (1969) -.

A.I.Mihajlov i R.S.Giljarevskij, Uvod u informatiku i dokumentaciju, Referalni centar Sveučilišta, Zagreb 1977.

V.Silobrić, 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: Atomijski spektri. Matematički pribor (operatori). Aksiomatika. Schrödinger-ova jednađba. Vodikov atom, načelo izgradnje. Varijacijsko načelo. Born-Oppenheimer-ovo približenje. Kemijska veza: molekula vodika. Hibridizacija. Metoda valencijske veze. Metoda molekularskih 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. Jednadžbe 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. Električki dvosloj. Ravnoteža u galvanskim člancima (EMS i elektroodni 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 UVOD U FIZIKALNU KEMIJU**

**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 jednačba 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 p* elektroni; *σ* i *π* veze i hibridizacija; Hückelova teorija; alternantni i nealternantni ugljikovodici; problemi heteroatoma; metoda samosuglasnog 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, molekularnost, 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: električni 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; potenciometrija i potenciometrijska 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.

VI. 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, karak-

terizacija 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 kaknonski 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.

Vi. 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 glicinatnog iona). Adsorpcija (očena 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, (ststističku) 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****3302 OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA****3+1 0+0**

Studij osnovnih pojmova o atomskoj, molekulskoj i kristalnoj strukturi tvari, prirodi 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.Lipanić, 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.Lipanić, 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.

**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.

### **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**

Spojevi prijelaznih metala sa ugljik monoksidom. Klasteri i spojevi sa vezom metal-metal. Važnost veze metal-vodik u spojeva prijelaznih metala. Spojevi sa jednostrukom, dvostrukom i trostrukom vezom između atoma ugljika i atoma prijelaznog metala. Reakcije i spojevi prijelaznih metala sa alkenima, alkinima i ugljikovodicima sa delokaliziranim dvostrukim vezama. Reakcije oksidacijske adicije i reakcije migracije. Kompleksi prijelaznih metala u homogenoj katalitičkoj sintezi organskih spojeva. Reakcijski mehanizmi kompleksa prijelaznih metala.

D.F. Shriver, P.W. Atkins and C.H. Langford, Inorganic Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 1992.

J.E. Huheey, Inorganic Chemistry, Harper International SI Edition, Cambridge, Md, SAD, 1983.

F.A. Cotton and G. Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, 5th Edition, J. Wiley & Sons, New York, 1988.

F. Basolo and R.G. Pearson, Mechanisms of Inorganic Reactions, Wiley, New York 1967.

G. Wilkinson, R.D. Gillard and J. McCleverty (eds), Comprehensive Coordination Chemistry, Vol. 1, Pergamon Press, Oxford 1987.

### **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.

S.G.Šapovalenko, Metodika nastave kemije I i II, Školska knjiga, Zagreb 1966.

V.Mužić, Kompjutor u nastavi, Školska knjiga, Zagreb 1973.

V.Poljak, Obrada nastavnih sadržaja i stjecanje znanja, PKZ, Zagreb 1975.

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, Koln (časopis).

Himija v škole, SSSR, Moskva, Izdateljstvo "Pedagogika" (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 ogledi, 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.

I. Haiduc and J.J. Zuckerman, Basic Organometallic Chemistry, Walter de Gruyter, Berlin - New York 1985.

A.J. Pearson, Metallo-organic Chemistry, John Wiley and Sons, New York 1985.

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.

### **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.

Ivana 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. Sprega 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, spektrofluorimetrija, 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**

**0+0 2+1**

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.

**3417 UVOD U ANALITIČKU KEMIJU**

**0+0 2+1**

**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.

**3419 PRAKTIKUM IZ UVODA U ANALITIČKU KEMIJU**

**0+0 0+4**

**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 zračenje 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.

## BIOLOGIJA

### 4000 DIPLOMSKI RAD IZ BIOLOGIJE I SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD

0+0 0+2

### 4001 UVOD U BIOLOGIJU

2+1 2+1

Acelularni oblici života. Građa i funkcija stanice. Osnovi genetike i ekologije. Živčani sustav kao biokibernetski model. Prijem, prijenos, pohranjivanje i očitavanje informacija. Bioelektrična aktivnost stanica. Postnatalni razvoj mozga. Rast, diferencijacija i morfogeneza kao sastavni procesi razvitka. Interakcijski sistemi u razvitku životinja: primjeri iz deskriptivne i eksperimentalne embriologije.

J. D. Ebert, Osnove razvojne biologije, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

### 4002 TERENSKA NASTAVA

2+0 2+0

Upoznavanje rasprostranjenja beskralješnjaka u različitim biotopima. Tjelesna organizacija životinja, etologija i anatomija kao odraz prilagodbi na životni biotop. Analiza rasprostranjenosti talofita u prirodi. Tehnike prepariranja živog materijala i proučavanje anatomije nižih biljaka kao odraz prilagodbi na životni biotop.

I. Matoničkin, I. Habdija, P. Durbešić, R. Erben, B. Primc, Praktikum iz zoologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1986.

R. Riedl, Fauna und Flora der Adria, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1963.

### 4003 OSNOVE HORTIKULTURE I PRIMJENJENE ENTOMOLOGIJE 1+0 1+0

Studenti upoznaju pomagala pri uzgoju bilja, načine razmnožavanja bilja, te razne vrste dekorativnog bilja. Također se upoznaju s biologijom kukaca i njihovim uzajamnim odnosima sa sredinom u kojoj žive, radi razumijevanja njihove koristi i štetnosti.

L. H. Bailey, The Standard Encyclopedia of Horticulture, I-III, The Macmillan Company, New York, 1953.

F. Encke, Parey's Blumengrtnerei, I-II, P. Parey, Berlin und Hamburg, 1958.

M. Androić, Osnovi zoekologije s osobitim osvrtom na entomofaunu. Poslovno udruženje šumskih privrednih organizacija, Zagreb, 1970.

.Ž. Kovačević, Primjenjena entomologija I, II i III, Poljoprivredni nakladni zavod., Zagreb, 1950, 1956 i 1961. M. Maceljki, Entomologija, Sveučilište u Zagrebu, 1991.

### 4004 PRAKTIKUM IZ OSNOVE HORTIKULTURE I PRIMJENJENE ENTOMOLOGIJE

0+1 0+1

Studenti se kroz samostalan rad upoznaju s vegetativnim razmnožavanjem, sjetvom, pikiranjem, sadnjom drveća i grmlja te pripremom travnjaka. Također upoznaju osnovnu građu kukaca te sredstva i metode lova, prepariranja, konzerviranja kao i metode suzbijanja štetne entomofaune.

**4005 VIROLOGIJA I ONKOLOGIJA****2+0 2+0**

Virusi i supvirusne čestice. Biološke, kemijske i molekularnobiološke osobine virusa. Interakcija virus-domaćin. Virogenija. Mutacije - spontane i inducirane (ionizirajuće zračenje, UV zračenje, hidrosilamin, nitrozogvanidin, akridin i dr.), In vitro - mutageneza, Uloga mutacija u kancerogenezi, Uloga virusa u kancerogenezi, Tumorski antigeni - dokazivanje, imunološka reakcija na tumore, Imunoterapija tumora, Imunodijagnostika tumora.

Z. Brudnjak, Medicinska virologija, JUMENA, Zagreb, 1987.

G. Piljac, Rak, TIZ "Zrinski", Čakovec, 1987

**4006 PRAKTIKUM IZ VIROLOGIJE I ONKOLOGIJE****0+2 0+2**

Uzgoj i izolacija virusa. Imunokemijske metode u virologiji. Izolacija virusnih proteina i nukleinskih kiselina. Suspenzije tumorskih stanica. Transfer tumora, Tumor specifični antigeni, Test citotoksičnosti, PFC test. Induciranje tumora u pokusnih životinja. Imunostimulacija. Imunosupresija.

**4007 TERENSKA NASTAVA****2+0 2+0**

Upoznavanje s biljnim i životinjskim svijetom ravničarskih i krških područja. Sakupljanje biljnog i životinjskog materijala. Promatranje pojave hibernacije.

**4008 TERENSKA NASTAVA****2+0 2+0**

Upoznavanje kvalitete vodotoka u okolici Zagreba. Nastava na području Dubrovnika. Endemične i rijetke vrste. Pećinska fauna. Nacionalni park Mljet.

**4009 TERENSKA NASTAVA****2+0 2+0**

Upoznavanje faune beskralješnjaka i kralješnjaka, primjenom različitih metoda lova, u prirodnim zajednicama vodenih i kopnenih površinskih spiljski biotop okolic Zagreba. Upoznavanj flor kopneni ekosistema u okolišu Zagreba i izrada herbarske zbirke.

**4014 OPĆA EKOLOGIJA****2+0 2+0**

Biotički makrosistemi biosfere. Ekološki faktori i njihov raspored u ekosistemima. Glavna svojstva populacija, biocenoza, ekosistema i biosfere. Organska produkcija. Ekološka i biocenološka svojstva mora, oceana, kopnenih voda i kopna. Glavni poremećaji ekosistema utjecajem čovjeka. Metode i sredstva zaštite ekosistema i biosfere u cjelosti.

E. P. Odum, Fundamentals of Ecology, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, 1971.

F. Ramade, Elements d'ecologie appliquee. Mc Graw Hill, Paris, 1974.

H. Remmert, Okologie, Ein Lehrbuch, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1978.

**4015 SEMINAR IZ OPĆE EKOLOGIJE****0+0 0+1**

Studenti obrađuju aktualne ekološko-biocenološke teme, osobito one s gledišta organske produkcije, iskorištavanja ekosistema i utjecaja čovjeka na njih i njihove zaštite u nas i u svijetu.

**4016 PRAKTIKUM IZ OPĆE EKOLOGIJE****0+2 0+2**

Prilagodbe životinja na različite uvjete okoliša. Metode određivanja gustoće populacija. Zakonitosti rasta populacija. Primjena matematičkih metoda u ekologiji. Onečišćenje voda i metode određivanja stupnja onečišćenja. Struktura biocenoza.

**4017 POPULACIJSKA GENETIKA****0+0 1+0**

Geni u populacijama. Zalihe gena. Učestalost gena. Tipovi reproduksijskih sistema u populacijama Hardy-Weinbergov zakon. Genetika evolucije. Prirodna selekcija, specijacija. Selekcija nametnuta ljudima.

L.M.Cook Population Genetics Outline Studies in Biology Chapman and Hale, London 1976.

L.E. Mettler, T.G. Gugg, Population Genetics and Evolution. Foundation of Modern Prentice-Hall Inc Englewood Cliffs New Jersey U 1989.

**4018 PRAKTIKUM IZ POPULACIJSKE GENETIKE****0+0 0+2**

Uvod u eksperimentalni pristup istraivanju populacijske genetike.

**4019 ZAŠTITA PRIRODE****1+0 2+0**

Glavni poremećaji ekosistema utjecajem čovjeka. Onečišćavanje zraka, tla, kopnenih voda i mora. Metode i sredstva zaštite prirode. Planiranje prostora, izrada ekoloških studija, izbor tehnoloških procesa, pročišćavanje otpadnih voda i plinova. Zakonodavstvo o zaštiti prirode. Kategorije zaštite. Održavanje i rast ljudske populacije i resursi biosfere. Proizvodnja hrane, rast stanovništva i degradacijski utjecaj čovjeka na ekosisteme i biosferu u cjelosti.

Z. Z. Badovinac, S. Bralić, M. Kamenarović, R. Kevo i Z. Mikulić, Prirodne znamenitosti Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1982.

R. Kevo i dr., Zaštita prirode u Hrvatskoj, Zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1961.

E. P. Odum, Fundamentals of Ecology, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, 1971.

F. Ramade, Eléments d'ecologie applique. Mc Graw Hill, Paris, 1974.

P. Ungar, Zbirka propisa i drugih dokumenata o zaštiti i unapređenju čovjekove okoline, Zavod za ONO, Zagreb, 1978.

**4020 TERENSKA NASTAVA**

Upoznavanje biocenoza eumediteranskog i submediteranskog područja, zaštićenih objekata podzemne faune i planktona Jadrana.



**4021 UVOD U BIOLOGIJU****2+0 2+0**

Stupnjevi organizacij protoplazme Osnov citologije genetike ekologije Funkcij stanice Tkiva Individualn razvita organizma Fiziologij tjelesni tekućina Stanic okoliš Akcijsk potencijali Src cirkulacija Fiziologija bubrega Nefron. Respiracija. Homeostaza.

M. Davidović, Biologija, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb 1977.

J.D. Ebert, Osnove razvojne biologije, Školska knjiga, Zagreb 1976.

A. Guyton, Medicinska fiziologija, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb 1988.

**4110 TALOFITA****1+0 1+0**

Glavni oblici nižih biljaka u kopnenim vodama, moru i terestričkim biotopima. Filogenija talofita i njihova ekološka važnost u životu prirode. Indikatorske vrste talofita u saprobiološkim istraživanjima voda. Principi sistematike talofita.

K. Mgdefrau, F. Ehrendorfer, Udžbenik botanike za visoke škole. Sistematika, evolucija i geobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

F. Hindak, Slatkovodne riasy, Slovenske pedagogicke nakladatelstvo, Bratislava, 1978.

H. Streble, D. Krauter, Das Leben im Wassertropfen. Mikroflora und Mikrofauna des wassers, Kosmos, Stuttgart, 1973.

**4111 PRAKTIKUM IZ TALOFITA****0+2 0+2**

Glavni oblici svih odjela nižih biljaka. Sakupljanje, prepariranje, mikroskopiranje i određivanje vrsta nižih biljaka iz vodenih i kopnenih staništa.

**4112 OPĆA MIKROBIOLOGIJA****1+0 1+0**

Svijet mikroba - protisti. Anatomija i fiziologija mikrobne stanice. Utjecaj fizičkih i kemijskih faktora na život mikroba. Uloga mikroba u životu prirode i čovjeka. Patogene bakterije i gljivice, širenje zaraznih oboljenja i profilaksa. Razvoj eukariotske stanice na Zemlji kroz endosimbiozu prokariotskih stanica.

H. Weisglass, Bakterije i bolesti čovjeka, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

H. G. Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1985

**4113 PRAKTIKUM IZ OPĆE MIKROBIOLOGIJE****0+2 0+2**

Glavni oblici bakterija i gljivica, tehnike bojanja. Utjecaj heterotrofnih mikroorganizama na hranjivim podlogama. Izolacija bakterija i gljivica iz raznih supstrata. Mikrobiologija vode i tla.

**4115 FIZIOLOGIJA BILJA****2+0 2+0**

Primanje i provođenje vode te mineralnih tvari u biljku. Asimilacijska redukcija nitrata i sulfata. Fotosinteza. Dodatni mehanizmi vezanja CO<sub>2</sub> kod C4 tipa biljaka i krasulacea. Kemoautotrofna i heterotrofna ishrana. Provođenje asimilata. Fotorespiracija. Biološka oksidacija i stvaranje energije. Biljni pigmenti. Intra i intercelularna regulacija rastejanja

i fitohormoni. Djelovanje vanjskih faktora na rastenje i razvitak. Indukcija cvijeta, stvaranje i zrioba ploda. Tumori. Gibanja.

D. Denffer i H. Ziegler, Botanika (morfologija i fiziologija), Školska knjiga, Zagreb, 1989.

R. S. Bidwell, Plant Physiology, Macmillan Publishing Co., New York, 1979.

D. Hess, Plant Physiology, Springer-Verlag, Berlin, 1975.

H. Mohr, Pflanzenphysiologie, Springer-Verlag, Berlin, 1969.

K. Dubravec, I. Regula, Fiziologija bilja, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

#### **4116 PRAKTIKUM IZ FIZIOLOGIJE BILJAKA** **0+3 0+3**

Dokazivanje nekih kationa i organskih aniona u stanicama i tkivima. Kvalitativno i kvantitativno određivanje C-hidrata. Djelovanje amilaza, fosforilaze i katalaze in vitro. Djelovanje glikozidaza u razgradnji cijanogenih glikozida. Transpiracija, otvorenost puči. Osmotski potencijal i njegovo određivanje u stanicama. Fotosinteza. Vrenja. Dišni kvocijent. Indukcija amilaze giberelinom. Gibanja.

#### **4117 KORMOFITA** **2+0 0+0**

Taksonomija i nomenklatura. Podrijetlo kormofita i filogenetski odnosi unutar pojedinih skupina. Morfološke, ekološke, fitogeografske, fitokemijske i druge karakteristike pojedinih skupina. Analiza najtipičnijih porodica pojedinih nadređenih taksonomskih jedinica i upoznavanje najvažnijih predstavnika naše flore.

K. Mgdefrau i F. Ehrendorfer, Sistematika, evolucija i geobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

A. Tahtadžan, Sistematika Magnopliftoftov, Izdateljstvo "Nauka", Lenjingradskoe odeljenje, Lenjingrad, 1987.

#### **4118 PRAKTIKUM IZ KORMOFITA** **0+2 0+0**

Upoznavanje anatomskih i morfoloških struktura bitnih za razlikovanje pojedinih skupina kormofita. Praćenje sve reduciranih gametofita od najprimitivnijih do naj-savršenijih predstavnika. Determinacija čestih i lako pristupačnih biljnih vrsta, u herbariziranom stanju.

#### **4119 FIZIOLOGIJA BILJA** **2+0 2+0**

Načini primanja vode, vrste i brzine transporta te njeno izlučivanje. Mehanizmi koji upravljaju aperturom puči. Prianje i provođenje iona te asimilacijska redukcija nekih aniona. Fotosinteza bakterija, alga i viših biljaka (dodatni mehanizmi vezanja CO<sub>2</sub> kod C<sub>4</sub> tipa biljaka i krasulacea). Kemosinteza. Heterotrofna ishrana. Fiziološki odgovor domadara na parazitizam. Sastav i mehanizmi transporta asimilata. Aerobno disanje. Vrenja. Glioksilatni ciklus i glukoneogeneza. Biljni pigmenti. Regulacija u staničnoj mijeni tvari. Gibanja.

D. Denffer i H. Ziegler, Botanika (morfologija i fiziologija), Školska knjiga, Zagreb, 1989.

R. S. Bidwell, Plant Physiology, Macmillan Publishing Co., New York, 1979.

K. Dubravec, I. Regula, Fiziologija bilja, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

D. Hess, Plant Physiology, Springer-Verlag, Berlin, 1975.

I. Ting, Plant Physiology, Addison-Wesley Publishing Company, London, 1982.

**4120 PRAKTIKUM IZ FIZIOLOGIJE BILJA**

**0+3 0+3**

Dokazivanje nekih kationa i aniona u biljnim stanicama i tkivima. Kvalitativno i kvantitativno određivanje C-hidrata. Djelovanje amilaza, fosforilaze, invertaze, katalaze in vitro i beta glikozidaza in vivo. Određivanje osmotskih potencijala biljaka. Određivanje intenziteta transpiracije i otvorenosti puči. Određivanje intenziteta fotosinteze, disanja i vrenja. Dišni kvocijent u ovisnosti o supstratu. Gibanja.

**4123 GEOBOTANIKA I EKOLOGIJA BILJA**

**2+0 2+0**

Glavne etape razvoja biljnog svijeta kao odraz promjena ekoloških prilika tijekom geološke prošlosti Zemlje. Osnovne zakonitosti rasprostranjivanja bilja i nastanak areala. Ekosistemi kao funkcionalne jedinice biosfere. Fitocenoze kao producentska komponenta ekosistema. Biljnogeografski položaj i raščlanjenje naše zemlje.

E. Strasburger, Udžbenik botanike za visoke škole, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

H. Walter und H. Straka, Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik, Eugen Ulmer, Stuttgart, 1970.

M. Gračanin i Lj. Ilijanić, Uvod u ekologiju bilja, Moderna biologija, Školska knjiga, Zagreb, 1977.

**4124 PRAKTIKUM IZ GEOBOTANIKE I EKOLOGIJE BILJA**

**0+0 0+3**

Kvantitativno određivanje fizikalnih i kemijskih svojstava tla. Mikroklimatske značajke staništa fitocenoza. Vodni režim staništa i biljaka. Analiza sastava i strukture odabranih fitocenoza.

**4125 SEMINAR IZ GEOBOTANIKE I EKOLOGIJE BILJA**

**1+0 0+0**

Vidi pod brojem 4167

**4129 UVOD U BOTANIKU**

**0+0 2+0**

Vrste i kemizam biljnih bojila. Struktura i kemizam stanične stijenke. Kemizam rezervnih tvari i stanične vakuole. Svojstva i funkcije biljnih tkiva. Morfologija i anatomija vegetativnih organa biljke. Razvoj gametofita i oplodnja.

D. Denffer i H. Ziegler, Botanika (Morfologija i Fiziologija), Školska knjiga, Zagreb, 1982.

K. Esau, Plant Anatomy, John Wiley and Sons, Inc., New York - London - Sydney, 1965.

A. Fahn, Plant Anatomy, Pergamon Press, Oxford-New York-Toronto-Sydney-Paris, Frankfurt, 1982.

K. Mgdefrau i F. Ehrendorfer, Botanika (Sistematika, Evolucija i Geobotanika), Školska knjiga, Zagreb, 1984.

**4130 PRAKTIKUM IZ UVODA U BOTANIKU**

**0+0 0+2**

Upoznavanje struktura karakterističnih za biljnu stanicu. Upoznavanje građe različitih biljnih tkiva te anatomije vegetativnih organa biljaka. Analiza gametofita i sporofita biljaka stablašica (kormofita).

**4131 SPECIJALNA BOTANIKA I****2+0 0+0**

Raspodjela i sistematizacija biljnog svijeta na Zemlji. Niže biljke - talofita. Filogenija talofita i srodstvene veze između pojedinih odjela nižih biljaka. Niže biljke u našim kopnenim vodama i moru.

K. Mägdefrau, F. Ehrendorfer, Botanika - sistematika, evolucija, geobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

Z. Pavletić, Mikrobiologija za biologe, Sveučilište u Zagrebu (skripta), 1978.

**4132 PRAKTIKUM IZ SPECIJALNE BOTANIKE I****0+2 0+0**

Sakupljanje, prepariranje i mikroskopska analiza živog i konzerviranog biljnog materijala talofita. Uvježbavanje determinacije glavnih oblika nižih biljaka iz kopnenih voda, mora i terestričkih biotopa.

**4136 UVOD U MIKROBIOLOGIJU****0+0 2+0**

Predmet izučavanja mikrobiologije i uloga mikroba u životu prirode. Glavne karakteristike prokariotske stanice i metabolički tipovi mikroorganizama. Patogene bakterije i problematika zaraznih oboljenja. Glavne karakteristike virusa - biljnih i animalnih.

V. Bezjak, Opća mikrobiologija, Školska knjiga, Zagreb, 1975.

H. Weisglass, Bakterije i bolesti čovjeka, Školska knjiga, Zagreb, 1983. Z. Brudnjak, Medicinska virologija, Jumena, Zagreb, 1984.

H. G. Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 1985.

**4137 PRAKTIKUM IZ UVODA U MIKROBIOLOGIJU****0+0 0+2**

Morfologija bakterijskih stanica, metode uzgoja bakterija i sterilizacija. Bakteriologija vode (sanitarna analiza). Metode izučavanja virusnih infekcija biljaka i životinja.

**4138 FIZIOLOGIJA BILJA****1+0 1+0**

Energetika izmjene tvari. Regulacija u staničnoj izmjeni tvari. Transport i provođenje vode i otopljenih tvari. Gospodarenje vodom. Mineralne tvari. Transport asimilata. Fotosinteza: svjetlosne reakcije i metabolizam ugljika; fiziološka i ekološka važnost. Respiracija. Metabolizam ugljikohidrata i lipida. Metabolizam dušika. Sekundarne biljne tvari. Heterotrofna prehrana. Fiziologija stresa. Regulacija rastenja i diferencijacije: auksini, giberelini, citokinini, etilen i ABA. Djelovanje vanjskih čimbenika na rasteenje i razvitak. Fitokromi i fotomorfogeneza. Kontrola cvjetanja. Fiziologija gibanja.

D. Denffer, H. Ziegler, Botanika (Morfologija i fiziologija), Školska knjiga, Zagreb 1982.

D. Hess, Plant Physiology, Springer-Verlag, Berlin, 1975.

L. Taiz and E. Zeiger, Plant Physiology, The Benjamin /Cummings Publ. Co., Redwood City, 1991.

L. Stryer, Biokemija, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

**4139 PRAKTIKUM IZ FIZIOLOGIJE BILJA****0+2 0+2**

Dokazivanje prisustva pojedinih tvari u stanicama i tkivima. Kvantitativno određivanje ugljikohidrata. Djelovanje amilaza, fosforilaze i katalaze in vitro. Djelovanje beta glikozidaza u razgradnji cijanogenih glikozida. Primanje i provođenje vode. Određivanje otvorenosti puči. Određivanje intenziteta transpiracije, fotosinteze, vrenja i disanja. Gibanja.

**4140 SPECIJALNA BOTANIKA II****0+0 2+0**

Sistematski pregled stablašica od najprimitivnijih do najnaprednijih skupina. Upoznavanje različitih razvojnih pravaca i sve naprednijih oznaka kod njih. Morfološka i anatomska građa - osnova za razlikovanje pojedinih skupina sve do najnižih sistematskih jedinica. Osvrt na korisne i ugrožene vrste unutar analiziranih skupina.

K. Mägdefrau i F. Ehrendorfer, Sistematika, evolucija i geobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

A. Tahtadžan, Sistematika Magnoplifitov, Izdateljstvo "Nauka", Lenjingradskoe odeljenje, Lenjingrad, 1987. ŽMALO =

**4141 PRAKTIKUM IZ SPECIJALNE BOTANIKE II****0+0 0+2**

Upoznavanje morfoloških i anatomskih karakterisika tipičnih predstavnika pojedinih porodica. Praktični rad slijedi iza teoretske nastave i direktno ju nadopunjuje. U izboru biljnih vrsta vrijedi princip da one budu što pristupačnije, što je važno za rad budućih nastavnika. Nakon analize vrsta se determinira primjenom ključeva za determinaciju.

**4145 OSNOVE BOTANIKE****2+0 2+0**

Podjela botanike. Morfološki stupnjevi organizacije biljaka. Građa tipičnog talusa i kormusa. Preobrazbe kormusa i njegove prilagodbe načinu života i životnom prostoru. Sistematski pregled biljnih skupina i njihovih najznačajnijih predstavnika.

D. Denffer & H. Ziegler, Botanika. Morfologija i fiziologija (prijevod), Školska knjiga, Zagreb, 1988.

K. Mägdefrau & F. Ehrendorfer, Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika (prijevod), Školska knjiga, Zagreb, 1978.

**4146 PRAKTIKUM IZ OSNOVA BOTANIKE****0+2 0+3**

Upoznavanje morfoloških i anatomskih karakteristika tipičnih predstavnika najvažnijih biljnih skupina, počam od najprimitivnijih do najrazvijenijih.

**4157 VIROLOGIJA****1+0 1+0**

Virusi, viroidi, prioni. Biološke, kemijske i molekularnobiološke osobine virusa. Kubična i helikalna simetrija viriona. Faze infekcije. Replikacija, transkripcija i translacija. Virogenija. Onkogeni virusi i HIV virus.

T. H. Pennington and D. A. Ritchie, Molecular virology, J. Wiley and Sons, New York, 1975.

S. Lauria, J. E. Darnell, Jr. D. Baltimore and A. Campbell, General Virology, J. Wiley and Sons, New York, 1975.

Z. Brudnjak, Medicinska virologija, JUMENA, Zagreb, 1987.

**4158 PRAKTIKUM IZ VIROLOGIJE** **0+2 0+2**

Načini uzgoja virusa. Purifikacija virusa. Izolacija virusnih proteina i nukleinskih kiselina. Imunokemijske metode. Separacija viriona pomoću imunoelektroforeze i centrifugiranja u gradijentu gustoće.

**4163 KORMOFITA** **2+0 2+0**

Zadaci i metode proučavanja kormofita. Porijeklo i glavni razvojni pravci kormofita. Taksonomske kategorije i nomenklatura. Moderni sistemi kormofita. Pregled glavnih skupina mahovina, papratnjača i sjemenjača, upoznavanje njihovih općih karakteristika, filogenetskih odnosa i značajnih predstavnika.

K. Mägdefrau i F. Ehrendorfer, Botanika - Sistematika, evolucija i geobotanika (prijevod), Školska knjiga, Zagreb, 1978.

G. Dahlgren, Systematische Botanik, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg, 1987.

R. Domac, Mala flora Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1979.

**4164 PRAKTIKUM IZ KORMOFITA** **0+2 0+2**

Upoznavanje građe vegetativnih i generativnih organa kormofita na posebno izabranim predstavnicima mahovina, papratnjača i sjemenjača, metode prepariranja i konzerviranja.

**4165 EKOLOGIJA BILJA** **2+0 2+0**

Ekologija kao multidisciplinarna i interdisciplinarna znanost. Ekološke značajke sfera života i djelovanje ekoloških faktora. Ekosistemi kao funkcionalne jedinice biosfere. Biocenoze kao biotička komponenta ekosistema. Dinamika ekosistema s posebnim obzirom na fitocenoze i antropogeni utjecaj. Najvažniji ekosistemi naše zemlje.

M. Gračanin i Lj. Ilijanić, Uvod u ekologiju bilja, Moderna biologija, Školska knjiga, Zagreb, 1977.

Larcher, Oekologie der Pflanzen, 3. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart, 1980.

E. P. Odum, Ecology. Second ed. Holt Rinehart and Winston, London-New York-Sydney-Toronto, 1976.

E. P. Odum und J. Reichholf, Oekologie, BLVVerlagsgesellschaft, Munchen-Wien-Zurich, 1980.

**4166 PRAKTIKUM IZ EKOLOGIJE BILJA** **0+0 0+3**

Kvantitativno određivanje fizikalnih i kemijskih svojstava tla. Mikroklimatske značajke staništa. Vodni režim biljaka i staništa. Sastav i struktura fitocenoza.

**4167 SEMINAR IZ GEBOTANIKE I EKOLOGIJE BILJA** **0+0 1+0**

Zadatak je ovog seminara da se neki dijelovi iz kolegija Geobotanika i ekologija prošire samostalnim radom studenata. Tijekom obrane zadane ili odabrane teme, studenti uz nadopunu gradiva iz Kolegija steknu i iskustvo traženja i korištenja literature, kao i

njezino citiranje. Obradi, radu i prikazu teme prilaze sistematski (uvod, metoda rada, diskusija, zaključak, literatura). Stečena znanja kod prikaza pismenog i usmenog dijela teme korisno će poslužiti i kod obrade diplomskog rada.

#### **4168 GEBOTANIKA**

**1+0 1+0**

Pojam i zadaća geobotanike. Areal, njegova veličina (kozmpoliti, endemi), oblik (kontinuiran, disjunktan), postanak i razvitak. Rasprostranjivanje biljaka kao osnovni uvjet za razvitak areala. Areal kao odraz historijskog razvitka Zemlje i života na njoj. Uvjetovanost areala suvremenim životnim prilikama na Zemlji. Florni elementi. Glavna florna i vegetacijska područja Zemlje.

E. Strasburger et al., Udžbenik botanike za više škole. Sistematika, evolucija, geobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

E. Warming, P. Graebner, Lehrbuch der kologischen Pflanzengeographie, Verlag von Gebruder Borntraeger, Berlin, 1933.

A. F. W. Schimper, F. C. Faber, Pflanzengeographie, Verlag von Gustav Fischer, 1935.

V. H. Sukačov, Geobotanika, Akademija nauka SSSR, Lenjingrad, 1934.

#### **169 MIKROBIOLOGIJA EKOSUSTAVA**

**1+0 1+0**

Mikrobna ekologija u okviru prirodnih znanosti, upoznavanje glavnih tipova mikroorganizama i njihove ekološke uvjetovanosti u moru, kopnenim vodama, tlu i atmosferi. Uloga mikroorganizama u odvijanju cjelokupnog života na Zemlji.

R. Campbell, Microbial Ecology, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 1977.

R. L. Tate, Microbial Autecology. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1986.

M. A. Sleight, Microbes in the Sea. I. Marine microbiology, Ellis Horwood limited, Chichester, 1987.

Mitscherlich, E. and Marth, E. H. Microbial Survival in the Environment, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.

#### **4170 PRAKTIKUM IZ MIKROBIOLOGIJE EKOSUSTAVA**

**0+2 0+2**

Mikrobiološka tehnika u proučavanju mikrobne ekologije. Fiziološke grupe mikroorganizama u ciklusima kruženja dušika, fosfora, ugljika, sumpora i žive. Rasprostranjenost mikroorganizama u zraku, vodi i tlu.

#### **4171 MORFOLOGIJA BILJA**

**0+0 1+0**

Građa, preobrazbe i prilagodbe biljnih organa kao odraz određenih ekoloških uvjeta i fiziološke funkcije. Prilagodbe na uvjete prehrane, način razmnožavanja, oprašivanja te rasprostranjenja ploda i sjemena.

K. Mägdefrau i F. Ehrendorfer, Botanika - sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1978.

D. Denffer i H. Ziegler, Botanika - morfologija i fiziologija, Školska knjiga, Zagreb, 1982.

R. Domac, Morfologija bilja (skripta), Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1972.

**4172 PRAKTIKUM IZ MORFOLOGIJE BILJA****0+0 0+2**

Upoznavanje metamorfoza vegetativnih organa kserofita, hidrofita, epifita, parazita i insektivornih biljaka. Specifičnosti u građi cvijeta i ploda u vezi s oprašivanjem i rasprostranjenjem biljaka.

**4173 ANATOMIJA BILJA****0+0 2+0**

Kolegij je predviđen za studente koji su odslušali predmet Opća botanika. Uz detaljno izlaganje mikroskopske i submikroskopske građe biljke ukazuje na svrsishodnost poznavanja ove klasične botaničke discipline za razumijevanje i interpretaciju pojava koje se obrađuju u drugim disciplinama i fundamentalne i primijenjene botanike.

K. Esau, Plant Anatomy, John Wiley and Sons, Inc., New York, London, Sydney, 1965.

A. Fahn, Plant Anatomy, Pergamon Press, Oxford, 1982.

P. Gray, Encyclopedia of Microscopy and Microtechnique, Van Nostrand Reinhold Company, New York, Cincinnati, Toronto, London, Melbourne, 1973.

A. W. Robards, Dynamic aspects of plant ultrastructure. McGraw-Hill Book Company (UK) Limited, Maidenhead, England, 1974.

**4174 PRAKTIKUM IZ ANATOMIJE BILJA****0+0 0+1**

Obrada niza struktura iz prim. i sek. građe biljke uključujući različita tkiva, anomalne pojave sek. rasta, prilagodbe na uvjete staništa, utjecaj patogena (virusi) na anatomsku građu biljke i dr.

**4177 OSNOVE HORTIKULTURE****1+0 0+0**

Pomagala pri uzgoju bilja. Načini razmnožavanja bilja (vegetativno, generativno). Upoznavanje dekorativnog bilja (sobnog, jednoljetnica, trajnica, grmlja i drveća).

L. H. Bailey, The Standard Cyclopedia of Horticulture. The Macmillan Company, New York I-III, 1953.

F. Encke, Parey's Blumengrtnerei, P. Parey, Berlin und Hamburg, I-II, 1958.

G. Krssmann, Handbuch der Laubgehlze, I-II, P. Parey Verlag, 1960-62.

G. Krssmann, Handbuch der Laubgehlze, Nadelgehlze, P. Parey Verlag, 1983.

**4178 PRAKTIKUM IZ OSNOVA HORTIKULTURE****0+1 0+0**

Vegetativno razmnožavanje (reznice, dijeljenje, povaljenice, cijepljenje). Sjetva. Pikiranje. Sadnja drveća i grmlja. Priprema travnjaka.

**4179 VEGETACIJSKO KARTIRANJE****0+0 1+0**

Vegetacijska karta, definicija i usporedba s drugim (florističkim, pedološkim i geološkim) kartama. Vegetacijska karta po sadržaju (realne, potencijalne prirodne i klimazonalne vegetacije). Teoretske i tehničke pripreme za kartiranje, oprema i rad na terenu. Vegetacijska jedinica kao objekt kartiranja. Kartiranje vegetacije, dosadašnji radovi i objavljene vegetacijske karte. Značenje i mogućnosti korištenja vegetacijske karte.

M. Peterca et al., Kartografija, Vojnogeografski institut, Beograd, 1974.



M. Dimitrijević et al., Fotointerpretacija, V. Karadžić, Beograd, 1973.  
Z. Tomašegović, Primjena fotogrametrije u šumarstvu, Zagreb, 1966.

**4180 PRAKTIKUM IZ VEGETACIJSKOG KARTIRANJA** 0+0 0+2

Pripreme za rad na terenu (literatura, karte, mjerilo, aerofotosnimci i njihova interpretacija). Označavanje vegetacijskih jedinica na karti. Boje i znakovi i njihova upotreba. Čitanje karata i snalaženje na terenu. Rekognosciranje vegetacije i ograničavanje vegetacijskih jedinica na karti.

**4181 OPĆA FITOPATOLOGIJA** 0+0 1+0

Pojam bolesti. Viroze, bakterioze, mikoze. Suzbijanje bolesti. Specijalizacija biljnih parazita. Otpornost biljaka prema bolestima. Fitoaleksini i interferoni. Mikotoksini. J. Kišpatić, Opća fitopatologija, Poljoprivredni fakultet, Zagreb, 1987.

D. Noordam, Identification of plant viruses, Methods and experiments, Pudoc, Wageningen, 1973.

**4182 PRAKTIKUM IZ OPĆE FITOPATOLOGIJE** 0+0 0+2

Identifikacija patogena. Izolacija virusa, bakterija i gljivica. Održavanje čistih kultura. Test patogenosti. Upotreba pesticida.

**4192 IZABRANA POGLAVLJA FIZIOLOGIJE BILJA** 1+0 0+0

Stvaranje elektrokemijskih protonskih gradijenata i njihovo značenje u aktivnom primanju tvari u stanice i njihove organele. Indukcija mehanizama za primanje hranjivih tvari vanjskim čimbenicima. Stvaranje akcijskih potencijala prilikom podražaja i njihova uloga u primjeni permeabilnosti membrana i transporta iona. Ritmično reguliranje aktivnosti ionskih crpki. Sekundarni metaboliti kao činioci obrambenih mehanizama i alelopatijskih odnosa među biljkama.

R.G. Bidwell, Plant Physiology, Macmillan Publ.Co. New York 1980.

I.Ting, Plant Physiology, Addison-Wesley Publ.Co. London, Amsterdam 1982.

F.Salisbury and C.Ross, Plant Physiology, Wadsworth Publ.Co. Belmont, 1985.

R.Elroy, Allelopathy, Academic Press 1983.

**4199 EKOLOGIJA** 0+0 2+0

Ekološki čimbenici. Osnovna obilježja populacije biocenoza. Odnosi i tipovi ishrane u ekosustavu te hranidbeni lanci. Kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu. Osnovna biocenoška i ekološka obilježja kopnenih voda, mora i kopna. Poremećaji u ekosustavu uzrokovani ljudskom aktivnošću. Zaštita prirode i okoliša.

Chiras D.D., Environmental Science, The Benjamin/Cummings Publishing Company, INC., Redwood City, California 1991.

Kerovec M., Ekologija kopnenih voda, Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb 1988.

Krebs C.J., Ecology, Harper & Row, Publishers, New York, Evanston, San Francisco, London 1972.

Odum E.P., Fundamentals of Ecology, W.B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto 1971.

Požar-Domac A., O biologiji mora, Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb 1988.

#### **4201 OPĆA ZOOLOGIJA**

**2+0 2+0**

Zadatak predmeta je da studente upozna sa strukturom i funkcijom organela, organa i organskih sustava kod životinja, te ulogom i značenjem životinja za čovjeka. Studenti stječu solidne osnove za razumijevanje i lakše praćenje specijalnih biologijskih kolegija u višim godinama studija.

G. Chizak, Biologie, Berlin, 1978. M. S. Gordon, Zoology, New York, 1976.

I. Matoničkin, R. Erben, Opća zoologija. Udžbenik u tehnici skripata, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1988.

C. Villee, W. Walker, R. Barnes, General Zoology, Philadelphia, 1978.

#### **4202 PRAKTIKUM IZ OPĆE ZOOLOGIJE**

**0+2 0+2**

Studenti se aktivnim promatranjem i praktičnim radom na predstavnicima pojedinih skupina životinja, upoznaju sa strukturom i funkcijom organela, organa i organskih sustava.

#### **4204 AVERTEBRATA**

**2+0 2+0**

Morfološke, anatomske i fiziološke karakteristike nestaničara i višestaničnih beskralješnjaka. Upoznavanje filogenetskog položaja pojedinih filuma i srodstvenih odnosa među njima.

I. Matoničkin, Beskralješnjaci, Biologija nižih avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1978. I. Matoničkin, Beskralješnjaci, Biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

I. Matoničkin, Beskralješnjaci, Biologija nižih avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

#### **4205 PRAKTIKUM IZ AVERTEBRATA**

**0+3 0+3**

Upoznavanje izvanjske morfologije i unutrašnje građe organskih sustava beskralješnjaka. Analiza funkcija organskih sustava uz komparativni pregled od jednostavnije građenih životinja prema složenijim i odvedenijim organizmima.

I. Mataničkin, I. Habdija, P. Durbešić, R. Erben i B. Primc, Praktikum iz avertebrata, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1986.

M. Renner, Leitfaden für das Zoologische Praktikum, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1980.

#### **4206 VERTEBRATA**

**2+0 0+0**

Opće značajke skupina, detaljno upoznavanje morfologije, anatomije, taksonomije, geografske rasprostranjenosti kralješnjaka. Osnove ekologije i biologije nekih kralješnjaka. Značajni predstavnici faune riba, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca u Hrvatskoj.

B. Đulić: Zoologija vertebrata. I dio. Sveučilište u Zagrebu, 1973.

A. S. Romer, T. S. Parsons: The Vertebrate Body. Shorter version., W. B. Saunders Company, Philadelphia 1978.

V. Ziswiler, Spezielle Zoologie. Wirbeltiere. Band I: Anamnia, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1976.

V. Ziswiler, Spezielle Zoologie. Wirbeltiere. Band II: Amniota, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1976.

#### **4207 PRETIKUM IZ VERTEBRATA**

**0+3 0+0**

Upoznavanje uporedne anatomije predstavnika pojedinih skupina kralješnjaka. Određivanje i upoznavanje faune riba, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca. Izrada preparata kralješnjaka.

M. H. Wake (ed): Hyman's Comparative Vertebrate Anatomy, Univ. Chicago Press, Chicago 1979.

G. M. King, D. R. N. Custance: Vertebrate anatomy, Blackwell Scientific Publications, Oxford 1982.

#### **4208 METODIKA NASTAVE BIOLOGIJE**

**2+0 2+0**

Analizom odabranih stručnih sadržaja i koncepcije nastavnih planova i programa iz prirode i biologije u osnovnoj i srednjoj školi upoznati studente s mogućnostima organizacije i načinima primjene različitih metodičkih postupaka u izvođenju suvremenih oblika nastave zasnovanih na aktivnom stjecanju znanja, vještina i navika.

M. Grubić, Metodika nastave poznavanja prirode i biologije, Pedagoško književni zbor, Zagreb, 1969.

Grupa autora, metodika u sustavu znanosti i obrazovanja (Zbornik radova), Institut za pedagoškijska istraživanja Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i NIRO "Školske novine", Zagreb, 1986.

V. Poljak, Obrada nastavnih sadržaja i stjecanje znanja, Pedagoško književni zbor, Zagreb, 1975.

#### **4209 BIOLOGIJA MORA**

**0+0 2+0**

Karakteristike ekosistema mora. Primarna i sekundarna produkcija. Životne zajednice: sastav i dinamika, te horizontalni i vertikalni raspored. Čovjek i more: korištenje i zaštita.

G. Cognetti, M. Sara, Biologia marina, Calderini, Bologna, 1984.

H. Barnes, Oceanography and marine Biology, Allen and Unwin, London, 1959.

J. M. Peres, H. Gamulin-Brida, Biološka oceanografija: bentos, bentoska bionomija Jadranskog mora, Školska knjiga, Zagreb, 1971.

A. Ercegović, Život u moru, JAZU, Zagreb, 1949.

F. S. Iversen, Farming the Edge of the Sea, Whitefriars, London, 1976. C. Maldura, Oceanografia biologica, Bulzoni, Rim, 1971

**4210 PRAKTIKUM IZ BIOLOGIJE MORA** **0+0 0+2**

Intraspecijski i interspecijski odnosi. Kvalitativne i kvantitativne analize biocenoza i statističke metode obrade podataka.

**4211 HISTOLOGIJA I EMBRIOLOGIJA ŽIVOTINJA** **1+0 0+0**

Predavanja obrađuju proces spermatogeneze i oogeneze, oplodnje, blastulacije i gastrulacije, te morfogeneze i završne diferencijacije. Također se obrađuju mehanizmi uzajamnog djelovanja tkiva u organogenezi, primarne i sekundarne indukcije, interakcije, te utjecaj gena i njihova regulacija.

J. D. Ebert, Osnove razvojne biologije, Školska knjiga, Zagreb 1970.

V. Duančić, Osnove embriologije čovjeka, Medicinska knjiga, Beograd - Zagreb 1983.

**4212 EMBRIOLOGIJA ŽIVOTINJA** **0+0 1+0**

Teorije razvoja višestaničnih organizama. Sastavni procesi razvoja: rast, diferencijacija i morfogeneza. Razvitak spolnih stanica i mehanizam oplodnje. Brazdanje i kinematika gastrulacije s formiranjem zametnih listića. Analiza vitalnosti ploda. Značenje interakcijskih sistema u razvitku. Primjeri embrionalnih indukcija. Interakcije između stanica i tkiva. Interakcije između jezgre i citoplazme. Celularna i molekularna zbivanja za vrijeme diferencijacije. Uloga gena u razvoju.

J.D. Ebert, Osnove razvojne biologije, Školska knjiga, Zagreb, 1976.

Vj. Duančić, Osnovi embriologije čovjeka, Medicinska knjiga, Zagreb, 1981.

**4213 PRAKTIKUM IZ EMBRIOLOGIJE ŽIVOTINJA** **0+0 0+2**

Mikroskopska gradnja muških i ženskih gonada (komparativno). Mikroskopiranje histoloških preparata raznih stadija zametka sisavaca. Histokemijska diferencijacija zametka štakora (alkalna i kisela fosfataza te esteraze). Primjeri epitalno-mezenhimalnih interakcija: žlijezde slinavice, gušterača, bubreg (17. do 20. dan starosti ploda). Promatranje brazdanja i gastrulacije vodozemaca. Otvaranje jajeta ptica i promatranje u toku inkubacije (1. do 3. dan). Izvedba histoencimatske reakcije (peroksidaze, alkalna fosfataza) na kulturi tkiva.

**4214 PRAKTIKUM IZ HISTOLOGIJE I EMBRIOLOGIJE ŽIVOTINJA** **0+2 0+0**

Mikroskopiranje histoloških preparata adultnih i embrionalnih tkiva. Promatranje diferencijacije zametnih listića: kemodiferencijacija, histološka diferencijacija i završna diferencijacija.

**4215 ORGANSKA EVOLUCIJA** **2+0 2+0**

Porijeklo života na Zemlji i njegov razvoj. Evolucija stanica i procesi njene specijalizacije. Teorije razvoja višestaničnika. Komparativni prikaz razvoja tkiva, organa i organskih sustava, te lokomotornog i integrativnog. Nasljeđivanje i promjenljivost. Uloga mutacija u evoluciji. Zakoni evolucije, specijacija, selekcija.

W. T. Keeton, Biological science, Norton, New York, 1967.

Ž. Mono, Slučajnost i nužnost, Pečat, Beograd, 1983.

P. Radoman, Teorija organske evolucije, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 1982.

**4216 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE EVOLUCIJE** **0+2 0+2**

Komparativna analiza evolucije probavnog, dišnog, ekskretornog, reproduktivnog te integrativnih sustava na pojedinim primjercima organizama različitog razvojnog stupnja složenosti.

**4217 EKOLOGIJA ŽIVOTINJA I ZOOGEOGRAFIJA** **2+0 2+0**

Pojam i razdioba ekologije. Jedinke, abiotički i biotički činioci. Populacija, biocenoza, ekosistem. Poremećaji ekosistema utjecajem čovjeka. Životna područja mora, voda na kopnu i kopna. Zoogeografska razdioba kopna i mora. Rasprostranjenost životinja. Endemične i rijetke vrste. Ugrožene i izumrle životinje djelovanjem čovjeka.

S. Stanković, Ekologija životinja, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 1962.

E. P. Odum, Fundamentals of Ecology, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, 1971.

I. Matoničkin, Z. Pavletić, Život naših rijeka, Školska knjiga, Zagreb, 1972.

J. M. Pers, H. Gamulin-Brida, Biološka oceanografija, Školska knjiga, Zagreb, 1973.

"Za zoogeografiju vidi literaturu kod predmeta "Zoogeografija"

**4218 PRAKTIKUM IZ EKOLOGIJE ŽIVOTINJA I ZOOGEOGRAFIJE** **0+2 0+2**

Uređenje i održavanje vivarija. Prilagodbe životinja. Gustoća populacije, mortalitet, natalitet, izračunavanje, grafički prikazi. Sukcesije u kulturama praživotinja. Saprobnost.

**4219 SEMINAR IZ EKOLOGIJE ŽIVOTINJA I ZOOGEOGRAFIJE** **0+0 1+0**

Zaštita prirode, nacionalni parkovi, ugrožene životinje, ekološke studije, kvaliteta okoliša, ekologija i energija.

**4220 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE BIOLOGIJE** **2+0 2+0**

Praktičnom primjenom teoretskog znanja uz sustavno praćenje suvremene metodičke i stručne literature kroz raznolike oblike nastavnog rada osposobiti budućeg nastavnika za samostalno izvođenje nastave.

**4221 PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE BIOLOGIJE** **0+3 0+3**

Putem praktičnog rada upoznati buduće nastavnike s tehnikom, organizacijom i mogućnostima izvođenja osnovnih praktičnih radova - pokusa i vježbi, predviđenih nastavnim programima osnovne i srednje škole.

**4222 SPECIJALNA ZOOLOGIJA I** **0+0 2+0**

Upoznavanje osnovnih anatomskih karakteristika organizacijskih tipova beskralješnjaka. Analiza srodstvenih odnosa i sistematski pregled najvažnijih skupina

systematskih kategorija. I. Matoničkin, Beskralješnjaci, Biologija nižih avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

I. Matoničkin, Beskralješnjaci, Biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

**4223 PRAKTIKUM IZ SPECIJALNE ZOOLOGIJE I** **0+0 0+3**

Upoznavanje unutrašnje i vanjske građe organizacijskih tipova životinja. Analiza funkcija organa i organskih sustava beskralješnjaka.

I. Matoničkin, I. Habdija, P. Durbešić, R. Erben i B. Primc, Praktikum iz avertebrata, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1986.

M. Renner, Leitfaden für das Zoologische Praktikum, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1980.

**4224 HISTOLOGIJA I EMBRIOLOGIJA ŽIVOTINJA** **1+0 0+0**

Iza kratkog pregleda građe stanice (citologija) slijedi upoznavanje tipova životinjskog tkiva (histologija). Najopširnije se obrađuje mikroskopska anatomija, što uključuje mikroskopsku i ultrastrukturnu građu pojedinih organa i organskih sustava. Iz embriologije se obrađuju osnove ranih stadija razvitka.

V. Duančić, Osnove histologije čovjeka, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1985.

V. Duančić, Osnove embriologije čovjeka, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1985.J.

D. Ebert, Osnove razvojne biologije, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

T. L. Lentz, Atlas submikroskopske građe stanice, Medicinska naklada, Zagreb, 1977.

**4225 PRAKTIKUM IZ HISTOLOGIJE I EMBRIOLOGIJE ŽIVOTINJA** **0+2 0+0**

Mikroskopiranje histoloških preparata reprezentativnih modela tkiva i pojedinih organa.

**4226 SPECIJALNA ZOOLOGIJA II** **2+0 0+0**

Morfologija, anatomija, taksonomija i geografska rasprostranjenost skupina plaštenjaka, svitkoglavaca, riba, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca. Upoznavanje sa značajnim predstavnicima faune Jugoslavije.

B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio. Sveučilište u Zagrebu, 1973.

A. S. Romer, T. S. Parsons, The Vertebrata Body. Shorter version. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1978. V. Ziswiler, Spezielle Zoologie. Wirbeltiere. Band I: Anamnia, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1976.

V. Ziswiler, Spezielle Zoologie. Wirbeltiere. Band II: Amniota, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1976.

**4227 PRAKTIKUM IZ SPECIJALNE ZOOLOGIJE II** **0+3 0+0**

Upoznavanje s komparativnom anatomijom i određivanjem pojedinih predstavnika kralješnjaka s posebnim naglaskom na metode seciranja.

**4231 OSNOVE ZOOLOGIJE****2+0 2+0**

Studenti upoznaju današnji životinjski svijet kroz morfologiju i anatomiju tijela, način i mjesto života, te srodstvene odnose i filogenetski razvoj pojedinih skupina, u svrhu stjecanja osnovnih znanja za dalji studij i istraživanja. Predavanja se dopunjuju nastavom u prirodi.

I. Matoničkin, Beskralješnjaci, Biologija nižih avvertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1978. I. Matoničkin, Beskralješnjaci, Biologija viših avvertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio. Sveučilište u Zagrebu, 1974.

S. I. Ognev, N. Fink, Zoologija kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb, 1956.

J. Z. Young, The Life of Vertebrates. Clarendon Press, Oxford, 1985.

**4232 PRAKTIKUM IZ OSNOVA ZOOLOGIJE****0+3 0+2**

Seciranje, mikroskopiranje i uzgoj predstavnika raznih tipova životinja, uz upoznavanje metoda lova i konzerviranja, navodi studente na opažanja, istraživanja i samostalni rad.

**4233 HISTOLOGIJA I EMBRIOLOGIJA ŽIVOTINJA****1+0 0+0**

Gradja i molekularna organizacija animalne stanice. Suvremene metode istraživanja tkiva. Specijalizacija stanica i formiranje tkiva. Epitelno tkivo, mezenhim i vezivno tkivo, masno tkivo. Hrskavica, koštano tkivo i načini okoštavanja. Mišićno tkivo i strukturni efekt kontrakcije mišića. Živčano tkivo; gradja neurona i živčanih komunikacija. Krvožilni sustav. Stanice krvi i njihov životni ciklus. Krvotvorni organi i limfoidna tkiva. Probavni sustav (probavna cijev i žlijezde probave). Respiratorni sustav. Bubrežni i mokraćovodi. endokrine žlijezde i difuzni endokrini sustav. Osjetni organi. Koža i njezini derivati. Deskriptivna embriologija (razvitak organa i organskih sustava).

B. Rode, Stanice i tkiva, Opća zoologija (str. 139 - 187), I. Matoničkin, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1986.

Vj. Duančić, Histologija čovjeka, Medicinska knjiga, Zagreb, 1982.

**4234 UVOD U ZOOLOGIJU****2+0 0+0**

Pregled razvoja zoologije, strukturalne i funkcionalne značajke životinjskog organizma, građa i funkcija organela, organa i organskih sustava u životinjskom organizmu. Sadržaji se također koriste za nastavu biologije u osnovnim i srednjim školama.

**4235 PRAKTIKUM IZ UVODA U ZOOLOGIJU****0+2 0+0**

Kroz praktičan rad upoznaje se struktura i funkcija organela, organa i organskih sustava. Stiču se iskustva i vještine za praktični rad sa životinjama za nastavu biologije u osnovnim i srednjim školama.

**4237 CITOKEMIJE I HISTOKEMIJA ŽIVOTINJA****0+0 1+0****4238 PRAKTIKUM IZ CITOKEMIJE I HISTOKEMIJE ŽIVOTINJA****0+0 0+2**

Vidi 4258 i 4259

**4239 EVOLUCIJA****2+0 2+0**

Porijeklo života i njegov razvoj. Evolucija samoregulacije i samoreprodukcije. Evolucija stanice i procesi njene specijalizacije. Evolucija višestaničnih organizama, njihova filogenija i ontogenija. Prijelaz na kopno. Zakoni evolucije. Seksualnost i njeno značenje u evoluciji. Prirodna i umjetna selekcija. Specijacija.

W. T. Keeton, Biological science, Norton, New York, 1967.

P. Radoman, Teorija organske evolucije, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 1982. Ž. Mono, Slučajnost i nužnost, Pečat, Beograd, 1983.

J. M. Savage, Evolucija, Školska knjiga, Zagreb, 1972

Jim Brooks, Počeci života, Duhovna stvarnost, Zagreb 1987.

EVOLUTION, Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg, 1988.

**4240 PRAKTIKUM IZ EVOLUCIJE****0+2 0+2**

Kemijska evolucija, koacervatne kapljice i proteinoidne mikrosfere. Važnost stanične membrane u evoluciji. Evolucija staničnih organela (mitohondriji i kloroplasti). Simbioza. Materijalni dokazi evolucije - fosili. Komparativna analiza razvoja probavnog, dišnog, ekskretornog, reproduktivnog te integrativnih sustava na odabranim primjercima značajnijih skupina organizama s osobitim naglaskom na evoluciju.

**4241 ORGANSKA EVOLUCIJA****0+0 1+0**

Razvoj žive prirode iz nežive. Heterotrofija, anaerobija, autotrofija, i aerobija. Razvoj stanice i njena specijalizacija. Samoregulacija i samoreprodukcija. Teorije razvoja višestaničnika. Razvoj tkiva, organa i organskih sustava (kratka ontogenija i filogenija). Evolucija kopnenih organizama. Zakonitosti evolucije. Specijacija. Nasljeđivanje, varijacije, mutacije i promjenljivost. Selekcija.

J. M. Savage, Evolucija, Školska knjiga, Zagreb, 1972.

A. M. Winchester, Suvremena biološka načela, Nakladni zavod M.H., Zagreb, 1975.

**4242 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE EVOLUCIJE****0+0 0+1**

Komparativna analiza razvoja hranjenja, dišnog i ekskretornog sustava te integrativnih sustava na određenim primjercima značajnijih grupa organizama s osobitim naglaskom na evoluciju živog svijeta.

**4244 BIOLOŠKA OCEANOGRAFIJA****2+0 2+0**

Karakteristike ekosistema mora. Osobitosti Mediterana i Jadrana. Primarna produkcija, produkcija morskog dna, hranidbeni lanci, kruženje materije i protjecanje energije. Životne zajednice mora. Čovjek i more: zaštita mora.

G. Cognetti, M. Sara, Biologia marina, Calderini, Bologna, 1984.

H. Barnes, Oceanography and marine Biology, Allen and Unwin, London, 1959.

J. M. Peres, H. Gašulin-Brida, Biološka oceanografija: bentos, bentoska bionomija Jadranskog mora, Školska knjiga, Zagreb, 1971.

A. Ercegović, Život u moru, JAZU, Zagreb, 1949. F. S. Iversen, Farming the Edge of the Sea, Whitefriars, London, 1976.



C. Maldura, Oceanografia biologica, Bulzoni, Rim, 1971.

**4245 PRAKTIKUM IZ BIOLOŠKE OCEANOGRAFIJE** 0+1 0+1

Oceanografske metode. Određivanje primarne produkcije. Bentoske biocenoze Jadranskog mora; kvalitativna i kvantitativna analiza i statističke metode obrade podataka. Matematički ekomodeli.

**4247 EKOLOGIJA ŽIVOTINJA S BIOCENOLOGIJOM** 2+0 2+0

Pojam, zadaća, razdioba i metode ekologije. Biotički sustavi biosfere. Ekološki faktori, raspored u ekosistemima, ekološka valencija. Glavna svojstva populacija. Intraspecijski i interspecijski odnosi. Glavna svojstva biocenoza. Odnosi i tipovi ishrane, hranidbeni lanci, sukcesije. Kruženje tvari i protjecanje energije u ekosistemu. Biogeokemijski ciklusi. Organska produkcija. Korištenje bioresursa. Ekološka svojstva mora, oceana, kopnenih voda i kopna. Glavna područja praktične primjene ekologije .E. P. Odum, Fundamentals of Ecology, W. B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, 1971.

R. Papović i J. Šapkarev, Animalna ekologija, Naučna knjiga, Beograd, 1985.

F. Ramade, Elements d'ecologie applique. Mc Graw Hill, Paris, 1974.

H. Remmert, kologie, Ein Lehrbuch, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1978.

**4248 SEMINAR I PRAKTIKUM IZ EKOLOGIJE ŽIVOTINJA S BIOCENOLOGIJOM** 0+3 0+3

Uzgoj životinja u svrhu ekoloških eksperimentalnih istraživanja. Metabolizam u različitim fizičko-kemijskim i bioceniološkim uvjetima vivarija. Razvoj populacija, stopa rasta. Sastav i sukcesije biocenoza. Saprobnost. Biocenoze tla i onečišćenih voda. Plankton. bentos. Studenti obrađuju aktualne ekološko-bioceniološke teme, osobito one s gledišta organske produkcije, iskorištavanja ekosistema i utjecaja čovjeka na njih i njihove zaštite u nas i u svijetu.

**4250 ZOOGEOGRAFIJA** 1+0 1+0

Pojam zoogeografije i biogeografije. Zoogeografska razdioba kopna i mora. Rasprostranjenost životinja i uzroci. Endemične i rijetke vrste. Vrste u izumiranju. Ugrožene i izumrle životinje djelovanjem čovjeka.

S. Stanković, Ohridsko jezero i njegov živi svet, Kultura, Skopje, 1957.

U. Urvardy, Dynamic Zoogeography, Nostrand Reinhold Company, New York, 1969.

P. Miller, Arealsysteme und Biogeographie, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1981.

V. Gwyne et al., Veliki atlas životinja, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1989.

**4253 FILOGENIJA ŽIVOTINJA** 1+0 1+0

Filogenija i filogeneza. Povezanost filogenije sa sistematikom i evolucijom životinja. Razvoj filogenije i problemi filogenetskih istraživanja. Rekonstrukcija filogeneze. Rodoslovno stablo. Srodstveni odnosi. Vremenski slijed pojave novih svojti. Metode istraživanja u filogeniji.

P. Wellemr, Invertebrate Relationships, Cambridge University Press, Cambridge 1990.

J. Hadži, Novi pogledi u filogeniju metazoa, HAZU, Zagreb, 1952.

I. Matoničkin, Beskralježnjaci, Biologija nižih avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

I. Matoničkin, Beskralježnjaci, Biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

**4254 PRIMJENJENA ENTOMOLOGIJA 1+0 1+0**

Studenti upoznaju današnji svijet kukaca kroz morfološko-anatomsku građu, kao i njihovu raznolikost i biologiju te uzajamne odnose sa sredinom u kojoj žive, radi razumijevanja njihove korisnosti i štetnosti.

M. Andrić, Osnovi zoekologije s osobitim osvrtom na entomofaunu, Zagreb, 1970.

Z. Korunić, Štetnici uskladištenih poljoprivrednih proizvoda, Varaždin, 1981. Ž. Kovačević, Primjenjena entomologija, Zagreb, 1950, 1956, 1961.

M. Maceljki, Entomologija, Sveučilište u Zagrebu, 1991.

I. Matoničkin, Beskralježnjaci, Biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

**4255 PRAKTIKUM IZ PRIMJENJENE ENTOMOLOGIJE 0+1 0+1**

Studenti se kroz samostalan rad u praktikumu i na terenu upoznaju s osnovnim oblikama kukaca te sa sredstvima i metodama suzbijanja štetne entomofaune.

**4258 HISTOKEMIJA I CITOKEMIJA 2+0 2+0**

Metode dokazivanja nukleinskih kiselina i nukleoproteina; in situ molekularna hibridizacija. Histokemija kompleksnih ugljičnih hidrata; histokemija pomoću lektina. Histokemija hidrolitskih enzima i oksidoreduktaza. Imunocitokemija; Dokazivanje antigenih determinanata pomoću alternativnih tehnika. Histokemija biogenih amina. Kvantitativne citokemijske metode.

B. Rodé, Izvadci iz predavanja s recepturama kao materijal za skripta.

A.G.E. Pearse, Histochemistry. Theoretical and Applied, Churchill Ltd., 4th Ed. London, 1984

**4259 PRAKTIKUM IZ HISTOKEMIJE I CITOKEMIJE 0+2 0+2**

Fizikalne i kemijske metode fiksacije i preparativna tehnika. Izvedba reakcija za DNK i RNK. Dokazivanje kompleksnih ugljičnih hidrata PAS-metodom i kationskim bojama; dokazivanje lektinskih receptora. Pikazivanje lipida liposolubilnim bojama. Dokazivanje aktivnosti alkalne i kisele fosfataze, peroksidaza i sukcinilne dehidrogenaze. Imunoenzimska (PAP) metoda za prikazivanje peptidnih hormona (ACTH, STH, gastrin).

**4268 PRAKTIKUM IZ METODIKE NASTAVE BIOLOGIJE 0+2 0+3**

Putem praktičnog rada upoznati buduće nastavnike s tehnikom, organizacijom i mogućnostima izvođenja osnovnih praktičnih radova osobito pokusa i vježbi, koji prističu iz nastavnih programa.

**4270 VERTEBRATA****2+0 2+0**

Morfologija, anatomija, taksonomija i biologija skupine plaštenjaka, svitkoglavaca, riba, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca. Filogenetske značajke. Geografska rasprostranjenost. Upoznavanje s predstavnicima faune Balkana.

S. I. Ognev, N. Fink, Zoologija kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb, 1956.

B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio, Sveučilište u Zagrebu, 1973. P. P. Grass, Prcis de zoologie. Vertbrs II. Masson, Paris, 1976.

P. P. Grass, Prcis de zoologie. Vertbrs III. Masson, Paris, 1976.

J. Z. Young, The Life of Vertebrates, Clarendon Press, Oxford, 1985.

**4271 PRAKTIKUM IZ VERTEBRATA****0+3 0+3**

Upoznavnje s komparativnom anatomijom i određivanjem pojedinih skupina svitkovaca, način seciranja reprezentativnih predstavnika i izradom preparata.

**4283 OSNOVE BIOLOGIJE****2+1 0+0**

Grada stanice i funkcija organela. Taksonomija i binarna nomenklatura. Areal, značajke vrste, specijacija, selekcija. Osnovne morfološke, anatomske i fiziološke karakteristike biljaka i životinja i njihov filogenetski pregled. Fito- i zoogeografska područja svijeta. Mikroskopska analiza biljnih i životinjskih stanica. Pregled morfoloških karakteristika biljaka. Morfologija i anatomija osnovnih organizacijskih tipova životinja.

M.W. Berns, Stanice., Školska knjiga, Zagreb, 1991.

K. Mägdefrau, F. Ehrendorfer, Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1988.

I. Matonićkin, Beskralješnjaci.. Biologija nižih avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, 1978.

I. Matonićkin, Beskralješnjaci.. Biologija viših avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, 1981.

S.J. Ognjev, Zoologija kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb, 1956.

**4287 OSNOVE BIOLOGIJE****2+2 0+0**

Grada i funkcija stanice. Osnovni principi biosinteze proteina, fotosinteza i respiracije. Tipovi ishrane i načini razmnožavanja biljaka i životinja. Taksonomija i binarna nomenklatura. Značajke i održavanje vrste. Zakoni evolucije, specijacija, selekcija. Upoznavanje osnovnih morfoloških i anatomskih karakteristika organizacijskih tipova biljaka i životinja. i njihov filogenetski i sistematski pregled. Ekološki faktori i prilagodbe na njih. Florna i zoogeografska područja svijeta. Mikroskopska analiza strukture biljnih i životinjskih stanica. Promorfologija životinja i izvanjska morfologija bilja. Sekcije i analiza organa i organskih sustava. Determinacija životinja.

M.W. Berns, Stanice., Školska knjiga, Zagreb, 1991.

K. Mägdefrau, F. Ehrendorfer, Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1988.

I. Matonićkin, Beskralješnjaci.. Biologija nižih avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, 1978.

I. Matoničkin, Beskralješnjaci.. Biologija viših avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, 1981.

S.J. Ognjev, Zoologija kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb, 1956.

**4303 ANIMALNA FIZIOLOGIJA I** **2+0 2+0**

Fiziologija tjelesnih tekućina. Komunikacija stanica s okolinom. Akcijski potencijali. Hematologija. Srce i cirkulacija. EKG. Fiziologija bubrega. Nefron. Mokrenje. Regulacija ionskog sastava, pH i osmotskog tlaka. Respiracija iz vode iz zraka. Kontrakcija mišića. Homeostaza. Poremetnja u homeostazi. Osnove ekotoksikologije.

A. Guyton, Medicinska fiziologija, Medicinska knjiga, Zagreb, 1995.

**4304 SEMINAR I PRAKTIKUM IZ ANIMALNE FIZIOLOGIJE I** **0+3 0+2**

Tjelesne tekućine, serum, plazma. Određivanje hemoglobina i hematokrita. osmoza. Hematologija. Kontrakcije srce. EKG i krvni tlak. Puferi i acidobazična ravnoteža u organizmu. Diureza. Intrapleuralni tlak. Dondersov model pluća. Pneumogram. Kvalitativna i kvantitativna analiza CO<sub>2</sub> u plućima. Spirometrija. Vrste mišićnih kontrakcija. Mio grafska krivulja. Komparativna fiziologija organskih sustava.

**4314 NEUROFIZIOLOGIJA I ENDOKRINOLOGIJA** **2+0 1+0**

Živčani sustav. Biokibernetski model. Prijem, prijenos, pohranjivanje i očitavanje informacija. Neuron. Akcijski i receptorski potencijal. Sinapsa. Neurotransmiteri. Postnatalni razvoj mozga. San, buđenje. EEG. Endokrini sustav. Hormoni i kemizam. Fiziološki učinak. Hipotalamus- hipofiza. Gonade. Fiziologija trudnoće. Endokrini sustav i metabolizam. Termoregulacija. Cirkadijalni ritmovi.

A. Guyton, Medicinska fiziologija, Medicinska knjiga, Zagreb, 1995.

**4315 SEMINAR I PRAKTIKUM IZ NEUROFIZIOLOGIJE I ENDOKRINOLOGIJE** **0+2 0+2**

Organizacija živčanog sustava. Refleksi. Razine regulacije. Neurofiziologija posebnih osjetila. Kalorimetrija. Metabologram. Biološki redoks sustavi. Komparativna probava. Tiroidektomija. Spolni hormoni i testovi trudnoće.

**4316 MOLEKULARNA IMUNOLOGIJA I IMUNOGENETIKA** **1+0 1+0**

Antigeni i antitijela, Imunološki sustav i efektorni mehanizmi, Imunokompetentne stanice, Komplement, Medijatori imunoloških reakcija, Autoimunost i tolerantnost, Glavni sustav tkivne podudarnosti (čovjek HLA, miš H-2, pas DL-A, majmun Th-LA), Tkivni aloantigeni, Polimorfizam, Segregacija, Genska neravnoteža, Križna reaktivnost, Stanični aloantigeni.

J. Dausset, ed. HLA 1982 Complex majcur d'histocompatibilite de l'home, 1982. W. H. Hildeman, Immunogenetics, Holden-Day, San Francisco, 1968. I. Roitt, Immunologija, JUMENA, 1987.

I. Allegretti et al., Immunologija, Školska knjiga, 1987.

Lj. Zergollern-Čupak - ed., Humana genetika, Medicinska naklada, 1983.

### **4317 PRAKTIKUM IZ MOLEKULARNE IMUNOLOGIJE I IMUNOGENETIKE**

**0+2 0+2**

Topografija imunološkog sustava, Unos antigena, Transplantacijske reakcije, Testovi antigene stimulacije, Imunostimulacija, Imunosupresija, PFC-test, CTT-test, Određivanje tkivnih ili leukocitnih antigena, Otkrivanje homozigota i heterozigota nepoznatih gena, Cross-over, Primjena imunogena u sudskoj medicini, Imunogeni i bolesti.

### **4332 ANATOMIJA ČOVJEKA I ANTROPOLOGIJA**

**2+0 2+0**

Koštani sustav, Zglobovi, Mišići, Lokomotorni sustav, Utrobni organi, Sustav za ekskreciju, Spolni organi, Krvožilni sustav, Srce, Razvitak i podjela mozga i ledne moždine, Specijalni sustavi. Biološka antropologija kao multidisciplinarna znanost, Genetičko nasljeđivanje, Interakcije genetičkih faktora i okoliša, Genetičke varijabilnosti, Populacija kao istraživana jedinica - značenje u biologiji i ekologiji, Rast i razvoj ljudskog organizma, Prehrambeni problemi, Definicija ekoloških problema, Stabilnost populacija - matematički modeli, Bio-antropološki problemi suvremenih migracija stanovništva.

J. Krmpotić-Nemanić i sur., Anatomija čovjeka, JUMENA, Zagreb, 1983.

L. L. Cavalli-Sforza, W. F. Bodmer, W. H. Freeman Co., San Francisco, 1971. G. A. Harrison, J. S. Weiner, J. M. Tanner, N. A. Barnicot, Human Biology, Clarendon Press, Oxford, 1964.

R. J. Meier, C. M. Otten, F. Abdel-Hameed, Mouton Publ., The Hague, Paris, 1978.

### **4333 PRAKTIKUM IZ ANATOMIJE ČOVJEKA I ANTROPOLOGIJE**

**0+1 0+1**

Kosti, Mišići, Usna i nosna šupljina, Sinusi, Ždrijelo, Grkljan, Dušnik, Dušnice, Pluća, Pleura, Jednjak i želudac, Jetra, Gušterača, Bubrezi, Ureteri, Mokraćni mjehur, Muški i ženski spolni organi, Neuron, Vidni i slušni živac.

### **4335 ANIMALNA FIZIOLOGIJA**

**2+0 2+0**

Fiziologija stanice. Mehanizmi transporta tvari kroz membranu stanice. Mehanizmi prepoznavanja, "signalne molekule" (hormoni) i interakcija stanica-stanica (receptori). Fiziologija organa i organski sustavi.

A.C. Giese, Cell Physiology, W.B. Saunders Company, Philadelphia/London/Toronto, 1973.

A. C. Guyton, Temelji fiziologije čovjeka, Jumena, Zagreb, 1980.

S. L. Prosser, Comparative Animal Physiology, W. B. saunders Company, Philadelphia/London/Toronto, 1983.

### **4336 PRAKTIKUM IZ ANIMALNE FIZIOLOGIJE**

**0+3 0+3**

Upoznavanje i rad s pokusnim životinjama. Tjelesne tekućine. Hematologija i imunologija. Srce i cirkulacija. Mišići, membranski potencijali i podražljivost. Bubrezi, respiracija. Fiziologija kukaca.

**4337 RADIOBIOLOGIJA****2+0 0+0**

Interakcija energije zračenja s materijom, Biološki efekti svih vrsta zračenja na molekularnoj (DNK, proteini...), celularnoj i organskoj razini, Povezanost s drugim prirodnim znanostima (interdisciplinarnost), Reparativni procesi i kemijski modifikatori (kemijski radioprotektori, radiosenzibilizatori). Značenje za zaštitu od zračenja. Primjena radiobioloških istraživačkih metoda i instrumenata u biologiji i drugim prirodnim znanostima.

V. Arena, *Ionizing Radiation and Life*, C. V. Mosby Company, 1971.

J. E. Coggle, *Biological Effects of Radiation*, IPS Taylor Francis Inc., New York, 1983

V. Paić i G. Paić, *Osnove radijacione dozimetrije i zaštite od zračenja*, Liber, Zagreb, 1983.

**4338 PRAKTIKUM IZ RADIOBIOLOGIJE****0+1 0+0**

Upoznavanje s efektima ionizacijskog zračenja na modelu krvnih stanica i krvotvornih tkiva (koštana srž), Detekcija i mjerenje radioprotektivnosti, Upoznavanje s instrumentima (GM-detektor, scintilacijski uređaji, analizatori spektra...) i primjena istih u radiobiologiji i drugim prirodnim znanostima, Primjena radioaktivnih izotopa u biološkim istraživanjima (autoradiografija, mjerenje proliferativne aktivnosti stanica u kulturi, test citotoksičnosti...).

**4339 EKOLOŠKA IMUNOLOGIJA****0+0 1+0**

Imunološki sustav, Prirodna otpornost, Ekološki faktori i imunološki sustav, Promjene u imunološkom sustavu, Djelovanje teških metala, Utjecaj ekosistema na razvitak virusnih, bakterijskih i parazitskih bolesti. Ekološki faktori i imunodeficijencija.

L. D. Koller, *Effects of environmental contaminants on the immune system*, Adv. Vet. Sci. Comp. Med. 23:267, 1979.

*Mutagenicity, carcinogenicity and teratogenicity of industrial pollutants*, Ed. Kirsch-Volders, M., Plenum Press, New York and London, 1984.

I. Roitt, *Temeljna imunologija*, JUMENA, Zagreb 1987.

**4340 PRAKTIKUM IZ EKOLOŠKE IMUNOLOGIJE****0+0 0+2**

Topografija limfohematopoetskih organa, Putevi unosa antigena u organizam, Test hematolitičkih čistina, Test citotoksičnosti, Imunostimulacija i imunosupresija, Bio-ekološki faktori - nastanak neoplazija.

**4341 ANIMALNA EKOFIZIOLOGIJA S OSNOVAMA TOKSIKOLOGIJE****1+0 1+0**

Fiziologija adaptacije. Osmoregulacija. Adaptacija na respiracijske uvjete. Hiperbarična i hipobarična fiziologija. Adaptacija na temperaturu, prehranu i reprodukciju. Aklimatizacija i aklimacija. Odnos ekosistem- organizam. Putevi unosa toksikanta u organizam. Mehaniizam djelovanja. Detoksikacija. Teški metali. Kisele kiše. Ozonska rupa.

Knut Schmidt-Nielsen, *Animal Physiology*, Prentice Hall, Inc., 1986.

**4342 PRAKTIKUM IZ ANIMALNE EKOFIZIOLOGIJE  
S OSNOVAMATOKSIKOLOGIJE**

**0+0 0+1**

Prilagodba fizioloških sustava promjena ekoloških činilaca - temperatura i vlažnost. Umjetni ekosistemi (mikrokozmi). Akutna toksičnost - učinak doze i vremena na preživljavanje. Određivanje letalnih doza.

**4346 EKOFIZIOLOGIJA I EKOTOKSIKOLOGIJA**

**1+2 0+0**

Klasifikacija pesticida. kemizam. Primarno djelovanje. Kruženje pesticida u biosferi. Subtoksični učinak pesticida na fiziološke sustave. Detoksikacija i biodegradacija. Novi tipovi zaštite.

G. S. Gruzdyev, V. A. Zinchenko, V. A. Kalinin, R. I. Slovtsov, Chemical protection of plants, Mir publishers, Moscow, 1988.

**4347 PRAKTIKUM IZ EKOFIZIOLOGIJE I EKOTOKSIKOLOGIJE**

**0+2 0+1**

Kronična toksičnost pesticida. Utjecaj doze i vremena na učinak pesticida. Utjecaj ekoloških činilaca na učinak pesticida. Utjecaj ekoloških činilaca na učinak pesticida. Interakcije temperature i vlažnosti okoliša i (eko)- toksičnog učinka pesticida.

**4348 ANATOMIJA ČOVJEKA**

**2+0 0+0**

Zadaci i podjela anatomije čovjeka, Koštani šustav, Zglobovi, Mišići, Biomehanika lokomotornog sustava, Utrubni organi, Probavni sustav, Respiracijski sustav, Sustav za izlučivanje, Spolni organi, Srce i krvnižilni sustav, Uvod u neuroanatomiju - Mozak, Opći i specijalni senzibilni sustav.

J. Krmpotić-Nemanić i sur., Anatomija čovjeka, JUMENA, Zagreb, 1983.

M. S. Bošković, Anatomija čovjeka, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1975.

**4349 ANIMALNA FIZIOLOGIJA I**

**2+0 2+0**

Vanstanične i stanične tekućine, Osmoregulacija, Kapilarna dinamika, Bubrežni sustav filtracija, reapsorpcija i sekrecija, Regulacija acidobazične ravnoteže, Fiziologija dišnog sustava, Transport plinova, Dišni pigmenti, Hemodinamika, Srčana pumpa srčani ciklus, Regulacija cirkulacije, Mišićni sustav.

A. Guyton, Medicinska fiziologija, Beograd-Zagreb - posljednje izdanje.

S. L. Prosser, Comparative Animal Physiology, Saunders Comp. London, 1973.

**4350 PRAKTIKUM IZ ANIMALNE FIZIOLOGIJE I**

**0+3 0+2**

Mjerenje specifične težine plazme i krvi, Pufersko svojstvo tjelesnih tekućina, PSP-test, Diureza, Potrošak O<sub>2</sub>, Dondersov model, Volumeni i kapaciteti pluća, Pneumogram, Brojenje eritrocita i Zgrušavanje i krvi, Indeks boje, Određivanje Mg po Sahli-u , mišića Tetanus, Neurotransmiteri, Miografska krivulja , Bowditchovo pravilo, Ekstrasistola, Djelovanje adrenalina i acetilholina, Centri automacije srca, Goltz-ov pokus, EKG, Krvni tlak.

**4351 SEMINAR IZ ANIMALNE FIZIOLOGIJE I** **1+0 1+0**

Regulacija ionskog sustava i volumena tjelesnih tekućina, Transport kroz staničnu membranu, Fiziološka anatomija i fiziologija dišnih puteva - komparativno, Krvožilni sustav - komparativno, Razvoj bubrežnog sustava - komparativno, Srce - komparativno.

**4352 NEUROFIZIOLOGIJA I BIOENERGETIKA** **1+0 2+0**

Živčani sustav. Autonomni i središnji. Prijem, prijenos, pohranjivanje i očitavanje informacija. Neuron. Biopotencijali. Sinapsa. Neurotransmiteri. Postnatalni razvoj mozga. Pamćenje. San, budnost, buđenje. EEG. Opći principi metabolizma. Metabolizam ugljikohidrata, masti i bjelančevina te vitamina, minerala i vode. Oksidativna fosforilacija. Probava. Termoregulacija.

A. Guyton, Medicinska fiziologija, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1988.

**4353 PRAKTIKUM IZ NEUROFIZIOLOGIJE I BIOENERGETIKE** **0+2 0+2**

Fiziologija neuroreceptora. Prikaz jednostavnih mono- i poli-sinaptičkih refleksa. Neurofiziologija vida, sluha, okusa i mirisa. Principi bioenergetike, oksidativne fosforilacije i bioloških redoks sustava. Direktna i indirektna kalorimetrija. Određivanje bazalnog metabolizma i osnovnih principa probave.

**4354 IMUNOLOGIJA** **1+0 1+0**

Imunološki sustav, Antigeni, Antitijela, Limfohematopoetske stanice, Limfociti B i T, Makrofazi, Medijatori imunoloških reakcija, Komplement, Transplantacijske reakcije, Glavni sustav tkivne podudarnosti, Antifilaktičke reakcije, Autoimunost, Imunološka tolerancija.

M. Roit, Imunologija, JUMENA, 1987.

I. Alegretti et al., Imunologija, Školska knjiga, 1987. W. H. Hildeman, Imunogenetics, holden-Day, San Francisco, 1978.

**4355 PRAKTIKUM IZ IMUNOLOGIJE** **0+2 0+2**

Organizacija imunološkog sustava. Primarni i sekundarni limfatički organi. Unos antigena. Separacija obilježnih imunoglobulina na koloni. Transplantacija kože. Imunostimulacija i imunosupresija. Test citotoksičnosti. Test hemolitičkih čistina. Stimulaciju limfocita lektinima - mutagenima.

**4357 PRAKTIKUM IZ PRVE POMOĆI** **0+0 0+2**

**4377** **0+0 0+2**

Umjetno disanje, Masaža srca, Pomoć pri mehaničkom gušenju, Zaustavljanje krvarenja digitalnom kompresijom, kompresivnim zavojem, podvezivanjem, Upotreba sanitetskog materijala: gaze, zavoja, trokutnih rubaca, Mobilizacija udova, ključne kosti, zdjelice, kralješnice.



**4358 ANIMALNA FIZIOLOGIJA****2+0 2+0**

Svojstva tjelesnih tekućina, Osmoregulacija, Fiziologija bubrežnog sustava, Regulacija acidobazične ravnoteže, Fiziologija dišnog sustava - transport plinova, dišni pigmenti, transport O<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub>, Fiziologija mišićnog sustava, Srce - srčana pumpa, srčani ciklus. Neuromuskulturna veza, Hematologija, krvotvorni organi, vrste krvotvornih stanica, Vitamini, Metabolizam masti, ugljikohidrata, proteina.

A. Guyton, Medicinska fiziologija, Zagreb, 1995.

S. L. Prosser, Comparative animal Physiology, Saunders Comp. London, 1983.

**4359 PRAKTIKUM IZ ANIMALNE FIZIOLOGIJE****0+2 0+2**

Tjelesne tekućine - plazma, serum. Puferi i acidobazična ravnoteža. PSP - test, Diureza, Potrošak O<sub>2</sub> u pokusnih životinja, Dondersov model, Pneumotoraks, Pneumogram, Volumeni i kapaciteti - vitalni kapacitet. Kontrakcija mišića - djelovanje temperature i neurotransmitera, Tetanička kontrakcija, Du Bois Raymondovo pravilo, Izometrička i izotonička kontrakcija, EKG, Centri automacije srca, Goetz-ov pokus, Harvey-ev pokus, Krvni tlak, Brojenje krvnih stanica, DKS, Zgrušavanje, Bazalni metabolizam.

**4401 BIOLOGIJA STANICE****2+0 0+0**

Pregledni plan stanične organizacije, protocite, eucite. Organizacija i kemizam biomembrana, kompartmentizacija stanica, stanični organeli. Jezgra (organeli, mitozna mejoza), plastidi, mitohondriji, ostale membranske strukture, ribosomi, cilije i flagelumi. Odnos struktura i funkcije.

B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson, Molecular Biology of the cell, Garland Publishing, Inc. New York and London, 1983.

H. Kleining, P. Sitte, Zellbiologie, Gustav Fischer Verlag, 1984.

**4402 PRAKTIKUM IZ BIOLOGIJE STANICE****0+3 0+0**

Praktične osnove svjetlosne mikroskopije, izrada citoloških preparata, bojenje i citokemijske reakcije. Mitoza, mejoza, kloroplasti i ostali plastidi, ultrastrukture u stanici.

**4403 BIOLOGIJA STANICE****1+0 1+0**

Općenite organizacijske značajke i tipovi stanica. Biomembrane, kemijski sastav i organizacija. Stanični organeli: jezgra (organizacija DNA u kromosome, mitozna mejoza), plastidi, mitohondriji, unutarstanične membranske strukture, ribosomi, cilije i flagelumi. Dinamična veza staničnih struktura s njihovom funkcijom.

B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson, Molecular Biology of the cell, Garland Publishing, Inc. New York and London, 1983.

H. Kleining, P. Sitte, Zellbiologie, Gustav Fischer Verlag, 1984.

B. Varičak, Mikroskop - teorijske osnove praktične mikroskopije, Sveučilište u Zagrebu, Tehnološki fakultet, Zagreb, 1966.

**4404 PRAKTIKUM IZ BIOLOGIJE STANICE****0+2 0+2**

Svjetlosna mikroskopija, citološke tehnike. Studij mitoze i mejoze. Kloroplasti i ostali tipovi plastida, mitohondriji, prepoznavanje ultrastruktura na elektronsko-mikroskopskim snimkama.

**4408 GENETIKA****2+0 2+0**

Genetika, znanost o nasljeđivanju, proučava prijenos, strukturu i djelovanje materijala u stanici koji je odgovoran za nasljeđivanje. Ove studije vrše se na svim stupnjevima organizacije, od molekula i pojedinačnih stanica do organizma i grupe organizama - populacije.

B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson, *Molecular Biology of the cell*, Garland Publishing, Inc. New York and London, 1983.

R. N. Jones & A. Karp, *Introducing Genetics*, John Murray Ltd., London, 1988.

**4409 PRAKTIKUM IZ GENETIKE****0+2 0+2**

Upoznavanje s principima genetike putem rješavanja problema. Tehnike uzgoja u kulturi određenih, prikladnih eksperimentalnih životinja. Postavljanje, izvođenje ili demonstracija i pravilno objašnjavanje rezultata genetičkog eksperimenta.

**4410 GENETIKA****0+0 2+0**

Genetika, znanost o nasljeđivanju, proučava prijenos, strukturu i djelovanje materijala u stanici koji je odgovoran za nasljeđivanje. Ove studije vrše se na svim stupnjevima organizacije, od molekula i pojedinačnih stanica do organizma i grupe organizama - populacije.

B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson, *Molecular Biology of the cell*, Garland Publishing, Inc. New York and London, 1983.

R. N. Jones & A. Karp, *Introducing Genetics*, John Murray Ltd., London, 1988.

Lj. Zergollern, *Humana genetika*, JUMENA, Zagreb, 1981.

**4411 PRAKTIKUM IZ GENETIKE****0+0 0+2**

Upoznavanje s principima genetike putem rješavanja problema. Tehnike uzgoja u kulturi određenih, prikladnih eksperimentalnih životinja. Postavljanje, izvođenje ili demonstracija i pravilno objašnjavanje rezultata genetičkog eksperimenta.

**4420 OSNOVE MOLEKULARNE BIOLOGIJE****0+0 2+0**

Predmet istraživanja molekularne biologije. Važnost slabih kemijskih veza u interakcijama unutar bioloških sistema. Građa nukleinskih kiselina. DNA kao nasljedni materijal. Funkcije DNA: replikacija, transkripcija, reverzna transkripcija, genska rekombinacija, reparacija, restrikcija, modifikacija. Molekularni mehanizam nastanka mutacija. Regulacija genske aktivnosti: aktivatori i ekspresori; pojam alosterizma. Nova koncepcija gena u eukariota. Biosinteza proteina. Osnovni koncept genetskog inženjersva.

B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson, *Molecular Biology of the cell*, Garland Publishing, Inc. New York and London, 1983. Lj. Zergollern, *Humana genetika*, Jugoslavenska medicinska naklada, Beograd i Zagreb, 1986.

#### **4422 MOLEKULARNA GENETIKA**

**2+0 2+0**

Upoznavanje studenata s genima - algebarskim jedinicama u kombinatorici formalne genetike. Biološka uloga DNA; DNA transkripcija i njena kontrola. Mutacije. Molekularne osnove genetske rekombinacije. Bakterijski i tumorski virusi i plazmidi. Kompleksnost eukariotskog genoma. B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, K. Roberts, J. D. Watson, *Molecular Biology of the Cell*, Gerland, New York, 1983.

A. Lehninger, *Principles of Biochemistry*, Worth, New York, 1982.

#### **4423 PRAKTIKUM IZ MOLEKULARNE GENETIKE**

**0+2 0+2**

Preparacija DNA i RNA iz biološkog materijala. Tehnike spektrofotometrije i elektroforeze u istraživanjima makromolekula.

#### **4430 MEHANIZMI BILJNOG RAZVITKA**

**2+0 1+0**

Strukturne, morfološke, fiziološke i molekularne osnove diferencijacije, rasta i razvitka biljnog organizma. Interna i vanjska kontrola rasta. Fitohormni i njihov metabolizam. Fotomorfogeneze, dormancija, starenje i odbacivanje. Opći i molekularni aspekti diferencijacije. Strukturni, fiziološki i biokemijski aspekti organogeneze in vitro. Karakteristike kulture kalusnog tkiva i uzorci rasta u tkivnim kulturama. Kultura stanica i protoplasta. Kultura organa. Regeneracijski putevi i princip vegetativnog razmnožavanja u uvjetima in vitro. Transformacija biljnih stanica. Somaklonska varijabilnost u staničnim kulturama.

D Denffer & Ziegler H. (prijevod Z. Devide, 1991., 3 izdanje): *Morfologija i fiziologija*, Školska knjiga, Zagreb.

S. Jelaska (1994): *Kultura biljnih stanica i tkiva*, Školska knjiga, Zagreb

T.C. Moore (1979): *Biochemistry and Physiology of Plant Hormones*, Springer Verlag, New York.

T.A. Steeves & Sussex IM, 1990, 2nd Ed.: *Patterns in Plant Development*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

PF Wareing, 1981.: *Growth and Differentiation in Plants*, 3rd ed. Pergamon Press, Oxford.

#### **4431 SEMINAR IZ MEHANIZAMA BILJNOG RAZVITKA**

**0+1 0+0**

Upoznavanje najnovijih dostignuća iz rasta i razvitka biljnog organizma obrađivanjem najnovije svjetske literature (*Physiologia Plantarum*, *Plant Physiology*, *Plante* i dr.)

#### **4433 PRAKTIKUM IZ KULTURE BILJNOG TKIVA**

**0+0 0+2**

Postavljanje kulture biljnog tkiva in vitro. Obrada biljnog tkiva i specifičnosti. Priprema hranidbenih medija i korištenje regulatora raste. Supkultiviranje. Kultura meristema. Indukcija organa (izdanak korijenja somatskih embrija. Kultura protoplasta, bojanje fluorescentnim bojama, određivanje vijabilnosti.. Kultura stanične suspenzije,

određivanje stope rasta određivanje broja stanica i volumena upakiranih stanica. Transformacija bakterijama *A. tumefaciens*, *A. rhizogenes*. Kultura antera.

Dixon R. (Ed.), 1985: Plant Cell Culture: Practical Approach. IRL Press Ltd, Oxford.

George EF & Sherrington PD, 1984: Plant Propagation by Tissue Culture. Exegetics Ltd., Eversley, Basingstoke, Herts.

Reinert J. & Yeoman MM, 1982: Plant Cell and Tissue Culture - a Laboratory Manual. Springer Verlag, Berlin.

#### **4440 MOLEKULARNA BIOFIZIKA**

**2+0 2+0**

U okviru predavanja dat će se interdisciplinarni pristup biološkim problemima. Razmatrat će se odnos struktura i funkcija biomakromolekula primjenom hidrodinamskih, spektroskopskih, difrakcijskih i drugih metoda.

K. E. Van Holde, Physical Biochemistry, Prentice-Hall, Englewood Cliff, 1985.

D. Freifelder, Physical Biochemistry. Application to Biochemistry and Molecular Biology, Freeman and Co., San Francisco, 1976.

C. R. Cantor and P. R. Schimmel, Biophysical Chemistry I, II, III, Freeman and Co., San Francisco, 1980. J. N. Herak, Uvod u biofiziku, skripta PMF, 1973.

#### **4441 PRAKTIKUM IZ MOLEKULARNE BIOFIZIKE**

**0+1 0+2**

Demonstrirat će se određene tehnike i teoretski objasniti primjena pojedinih metoda biofizike u rješavanju bioloških problema.

#### **4442 UVOD U ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU**

**0+0 1+0**

Teoretske osnove elektronske mikroskopije i njezina primjena u biologiji. Upoznavanje metoda koje se koriste u istraživanju bioloških ultrastruktura.

A. V. Grimstone, The Electron Microscopy in Biology, E. Arnold, London, 1977.

H. Plattner, H. P. Zingsheim, Elektronenmikroskopische Methodik in der Zell- und Molekularbiologie, G. Fischer Verl., Stuttgart, 1987.

A. W. Robards, Electron Microscopy and Plant Ultrastructure 8pp. 16-55), McGraw Hill, London, New York, 1970.

#### **4443 PRAKTIKUM IZ UVODA U ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU**

**0+0 0+2**

Upoznavanje s osnovnim preparativnim i instrumentalnim metodama potrebnim u radu s biološkim materijalom.

#### **4446 MUTAGENEZA I KANCEROGENEZA**

**2+0 0+0**

Mutagenaza kao jedno ime za brojne procese kojima se stvaraju genetski varijantni mutanti. Vrste mutacija, važnost, mehanizmi nastanka i metode otkrivanja. Analiza genetskih promjena na molekularnom nivou. Dirigirana i nedirigirana in vitro mutagenaza kao jedna od najznačajnijih metoda molekularne genetike. Korelacija mutagenoze, onkogenoze i kancerogenoze. Genetska postojanost i promjene u kancerogenezi. Aktivacija gena, prenos gena i uloga virusa u onkogenezi.

Molecular biology of tumor cells, Raven Press, Ed. Wahrew, Hammarstrom, Hlm, Perlmann, 1985.

Recombinant DNA: a short course, Scientific American, Ed. Watsow, Tooze, Kurtz, 1983.

Genes and proteins in oncogenesis, Academic Press, Ed. Weinstein, Vogel, 1983.

Genes III, J. Wiley and sons, Ed. B. Lewin, 1987.

**4447 PRAKTIKUM IZ MUTAGENEZE I KANCEROGENEZE** 0+1 0+0

Recesiona i dominantna selekcija mutanata na nivou prokariotske i eukariotske stanice. Detekcija genskih mutacija u somatskim staničnim hibridima i DNA transformantima.

**4448 MUTAGENI I KARCINOGENI** 2+0 0+0

Upoznavanje s najvažnijim okolišnim mutagenima i karcinogenima. Reakcije direktnih mutagena s nukleinskim kiselinama. Metabolička aktivacija mutagena i karcinogena. Konformacijske promjene nukleinskih kiselina uzrokovane aromatskim karcinogenima. Popravljanje organa i stanica nakon oštećenja karcinogenima. Teorije multistepene karcinogeneze.

Molecular biology of mutagens and carcinogenes, Plenum Press, Ed. B. Singer and D. Grundberge, 1984.

Mutation, promotion and transformation in vitro, Japan Scientific Soc. Press, Ed. Naomichi Inui, Toshiō Kuroki, Masa-atsu Yamada, Charles Heidelberger, 1982.

**4449 PRAKTIKUM IZ MUTAGENA I KARCINOGENA** 0+1 0+0

Otkrivanje mutagena pomoću kratkih bakterijskih testova. In vitro testovi za detekciju genotoksičnih kemikalija. Upoznavanje s modelima za praćenje karcinogeneze.

**4450 OSNOVE BIOTEHNOLOGIJE** 0+0 2+0

Opseg i mjesto biotehnologije u području prirodnih znanost, posebice njena veza s biologijom. Osnovni principi biotehnoških proizvodnja i biokemijskog inženjerstva, kontrola i regulacija procesa. Primjena bioloških agensa (stanice, mikroorganizmi, enzimi) u farmaceutici, prehrani i zaštiti čovjekove okoline.

B. Atkinson, F. Mavituna, Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook, The Nature Press, New York, 1983.

V. Marić i grupa autora, Biokemijsko inženjerstvo (interna skripta), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, 1988.

S. B. Primrose, Modern Biotechnology, Blackwell Scientific Publications, Oxford-London-Edinburg, 1987.

H. J. Rehm, G. Reed, Biotechnology, Weinheim-Deerfield, Verlag Chemie, Florida-Basel, 1981.

**4451 PRAKTIKUM IZ OSNOVA BIOTEHNOLOGIJE** **0+0 0+2**

Praktičan rad na pojedinačnim procesima: priprava hranjivih podloga za uzgoj mikroorganizama, sterilizacija, biosinteza-uzgoj mikroorganizama i izdvajanje (izolacija) proizvoda iz biosinteza.

**4452 GENETIČKO INŽENJERSTVO U BIOTEHNOLOGIJI** **1+0 1+0**

Temeljni pojmovi o genetičkom inženjerstvu te metodama manipulacije i kloniranja gena in vitro. Načini konstrukcije gena uz upotrebu različitih enzima, ugradba u plazmidne ili virusne vektore, transformacija različitih stanica - mikrobnih, biljnih, humanih. Ekspresija stranih gena u unesenom domaćinu, dobivanje proizvoda kloniranim genima.

R. W. Old and S. B. Primrose, Principles of gene manipulation, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1985.

J. D. Watson, J. Tooze and D. T. Kurtz, Recombinant DNA. A short course, W. H. Freeman, New York, 1983.

**4453 PRAKTIKUM IZ GENETIČKOG INŽENJERSTVA U BIOTEHNOLOGIJI**

**0+2 0+2**

Izolacija kromosomalne i plazmidne DNA iz različitih izvora (mikrobnih, biljnih), karakterizacija plazmidne DNA. Transformacija mikroorganizama plazmidnom DNA, selekcija transformanata.

**4459 METODIKA ZNANSTVENOG RADA** **1+0 0+0**

Izbor i prikaz znanstvenog problema. Osnovne znanstvene metode i principi. Planiranje i izvedba eksperimenta. Organizacija i raspored sakupljene građe. Objavlivanje rezultata istraživanja. Znanstveni članak, stručni članak, revijalni prikaz. Diplomski rad, disertacija. Kongresno saopćenje (usmeno i plakatno).

V. Silobrčić, Kako sastaviti i objaviti znanstveno djelo, Juvena, Zagreb, 1983.

E. B. Wilson, Introduction to Scientific Research. Mc Graw Hill Book Comp. Inc., New York, 1952.

**4460 PRAKTIKUM IZ METODIKE ZNANSTVENOG RADA** **0+1 0+0**

Izvori znanstvenih informacija i pretraživanje baze podataka. Pravila i konvencije pri objavljivanju rezultata i procjeni kvalitete znanstvenoistraživačkog rada.

**4470 METODE ISTRAŽIVANJA U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI** **1+0 1+0**

Upoznavanje studenata s metodama rada u molekularnoj biologiji.

J. H. Miller, Experiments in Molecular Genetics, Cold Spring Harbor Laboratory, 1972.

Interna skripta za rad u praktikumu.

**4471 PRAKTIKUM IZ METODA ISTRAŽIVANJA U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI** **0+3 0+3**

Praktikum iz molekularne biologije organiziran je tako da studenti u manjim grupama (3-5 studenata) budu uključeni u rad laboratorija Prirodoslovno-matematičkog fakul-

teta i drugih ustanova gdje uče i prakticiraju tehnike rada u molekularnoj biologiji. U predavanjima dobivaju teoretske osnove za praktičan rad.

**4488 KULTURA ANIMALNIH STANICA**

**0+0 1+0**

Tehnike kultiviranja animalnih stanica i tkiva za korištenje istraživanja i razumijevanja rasta, razvoja i diferencijacije višestaničnih organizama. Upoznavanje pripreme eksplantata, uzgoja, diferencijacije, indukcije, sinhronizacije staničnog rasta i transformacije.

J. Paul, Cell and Tissue Culture, Schurhill Livinstone, Edinburg, 1975.

D. M. Prescott, Reproduction of Eucaryotic Cells, Academic Press, New York, 1976.

**4489 PRAKTIKUM IZ KULTURE ANIMALNIH STANICA**

**0+0 0+2**

Demonstrirat će se tehnike kultiviranja animalnih stanica i tkiva i njihova primjena u biološkim istraživanjima.

## **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 sedimentata 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. Sastoje 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 alpski 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 metamorfnim stijinama, 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, elektromagentike, 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 upoznaju sa nekoliko značajnijih rudnih ležišta i aktivnih rudnika.

**5018 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE KAUSTOBIOLITA****15 sati/god.**

Obilazak jednog ugljenokopa i naftoplinoznog ležišta. ŽTABULATOR = 5019 TERENSKA NASTAVA IZ INŽENJERSKE GEOLOGIJE I HIDROGEOLOGIJE 15 sati/god.

Obilazak hidrogeoloških pojava i objekata u okolici Zagreba.

**5020 TERENSKA NASTAVA IZ STRUKTURNE GEOMORFOLOGIJE I 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 NAM-  
JENSKIH KARATA** **30 sati/god.**

Ternska nastava obuhvaća izradu manjeg samostalnog zadatka s težištem na namjenskom kartiranju stijenskog tijela.

**5024 TERENSKJE VJEŽBE IZ TALOŽNIH BAZENA** **30 sati/god**

Analiza faciesa. Diskontinuitetne plohe. Vertikalna tendencija. Ciklusi. Progradacija. Taložni sustav. Parasekvencija. Stratigradske jedinice. Kartiranje bazena.

**5025 TERENSKA NASTAVA IZ PALEONTOLOGIJE** **60 sati/god.**

Studenti uče obradu izdanaka - načine sakupljanja fosila, obilježavanje i pohranjivanje. Snimanje detaljnijih 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 TERENSKJE 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. Dijastrofizam, 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; ihnofosili 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.: Palaeozoologie. 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 & Torman, 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 prirodnim 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 (procesi, 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; oceanici; 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, redosljed 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) zalih; geologija u graditeljstvu i zaštiti okoliša, čuvanje Zemljinog geološkog naslijeđa.

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/i 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. Litološka obilježja naslaga. Provodni fosili. Apsolutna starost stijena. Obilježja i vrste facijesa. Stratigrafska sinteza. Stratigrafske klasifikacije i kategorije. Prekambrij (arhaik i alonkij). 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 (trias, 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 njihovih 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 MIKROPALEONTOLOGIJA**

**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 osvrtne 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). Tektogenetska 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. Evolucionarna metoda.

Paleoekološke 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 sedimenata. 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 sedimenata, litogeni sastojci, hidrogeni i biogeni sastojci. Morsko dno i kretanje vode. Djelovanje valova, struja (površinske, dubokomorske, 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 sedimenta. Prijenos i taloženje. Taložne teksture. Postsedimentacijske teksture. Biogene taložne teksture. Ihnofosili. Dijagenetski procesi. Principi klasifikacije sedimenta. 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. Hyndman: 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. Plenum 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. Samородni 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 svojstava - 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. Oblak 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 dvolomnih minerala. Karakteristike kompenzatora i njihova primjena. Korištenje kvarcnog klina, gipsne i tinjčeve 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, serpentin, rompski pirokseni, monoklinski pirokseni, tremolit - aktinolit, hornblende, glaukofan, muskovit, biotit, kloriti, sanidin, ortoklas, mikroklit, 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 teksture 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 sedimenata i druge geološke discipline. Osnovne metode terenskih i laboratorijskih istraživanja. Fizičko i kemijsko trošenje. Prijenos i taloženje. Teksture sedimenata. Oblici sedimentnih tijela. Strukture. Osnovni principi podjele sedimenata. 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 sedimenata

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. Meteori. 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, kaoordinacionog broja, energija kristalne rešetke, izomorfije, polimorfije i dijadohije 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 metamorfih procesa. Izokemijske i alokemijske metamorfoze. Uzorci migracije elemenata u toku metamorfih 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 metamorfih 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, teksture 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 Fourier-ovoj sintezi, metodama uočnjavanja 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. Willey & 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 sedimentata. Matematička obrada i konstrukcija krivulja za megasekvencije podebljavanja i pokrupnjavanja 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 dijagenetskih 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 dijagenetskih 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 strukturalnoj 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 indikatriše i njezino značenje za određivanje kristalnog sustava. Barić, Lj. & Tajder, M. (1967): *Mikrofiziografija petrogenih minerala*. Školska knjiga, Zagreb. Fediuk, F. (1961): *Fjodorova mikroskopska metoda*. Nakladatelství 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 Verlagsbuchhandlung, 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 dij magnetske susceptibilnosti, električne polarizacije, mehaničkih deformacija, termičke i električne 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 razmatrati 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: Bhagavantana, 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 urednosti 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, metamorni 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 Hl-kvadrat, F i t test. Dvodimenzionalna slučajna varijabla i dvodimenzionalna empirička razdioba. Korelacija i krivulja regresije. Linear-na 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 metamornih ležišta. Mineral, ruda, rudno ležište, rudni i jalovinski minerali, strukture i teksture ruda, geološko-ekonomske karakteristike i odnosi pojedinih mineralnih sirovina. Magmatska rudna ležišta. Kristalizacija i diferencijacija magme i stvaranje magmatskih stijena i ležišta. Likvidno-magmatska ležišta. Glavna faza kristalizacije magme. Postmagmatska faza: pegmatiti, pneumatoliti, hidrotermalna ležišta. Submarinska eshalativna magmatska ležišta. Vulkanska ležišta. Primjeri u svijetu i Hrvatskoj. Sedimentna rudna ležišta. Proces 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 energetska 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. Pougljenjvanje, 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 škrljavci; 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 metamorfnihi 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 istraživanjima 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

<b>6001 TERENSKA NASTAVA</b>	<b>30 sati godišnje</b>
<b>6002 TERENSKA NASTAVA</b>	<b>120 sati godišnje</b>
<b>6003 TERENSKA NASTAVA</b>	<b>90 sati godišnje</b>
<b>6004 TERENSKA NASTAVA</b>	<b>90 sati godišnje</b>
<b>6005 TERENSKA NASTAVA</b>	<b>30 sati godišnje</b>
<b>6006 TERENSKA NASTAVA</b>	<b>90 sati godišnje</b>
<b>6007 TERENSKA NASTAVA</b>	<b>90 sati godišnje</b>
<b>6008 TERENSKA NASTAVA</b>	<b>90 sati godišnje</b>

Terenska nastava povezana je s programom kolegija odgovarajuće godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim predjelima.

<b>6010 GEOGRAFSKI SEMINAR</b>	<b>0+4 0+4</b>
<b>6011 DIPLOMSKI RAD</b>	
<b>6012 GEOGRAFSKI SEMINAR</b>	<b>0+2 0+2</b>
<b>6013 DIPLOMSKI RAD</b>	

Prikupljanje, obrada i prezentiranje gradova skupljenog za diplomski rad te, primjenom geografskih metoda, osposobljavanje studenata za samostalan stručni i znanstveni rad.

<b>6014 TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (I. godina)</b>	<b>30 sati/god</b>
--	--------------------

Terenska nastava povezana je s programom kolegija prve godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim predjelima.

<b>6015 TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (II. godina)</b>	<b>60 sati/god</b>
---	--------------------

Terenska nastava povezana je s programom kolegija druge godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim predjelima.

<b>6016 TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (III. godina)</b>	<b>60 sati/god</b>
--	--------------------

Terenska nastava povezana je s programom kolegija treće godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim predjelima.

<b>6017 TERENSKA NASTAVA IZ GEOGRAFIJE (IV. godina)</b>	<b>90 sati/god</b>
---	--------------------

Terenska nastava povezana je s programom kolegija četvrte godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim predjelima.

<b>6018 TEORETSKE OSNOVE FIZIČKE GEOGRAFIJE</b>	<b>0+0 2+0</b>
---	----------------

Fizička geografija u sustavu geoznanosti. Fizičko-geografsko poznavanje Svijeta u Antici i Srednjem vijeku. Kozmografija. Katastrofičari. Plutonisti i neptunisti. Aktualizam. Humboltovo učenje. Prirodno geografski determinizam. Diferencijacija geoznanosti i nova fizička geografija. Horološka koncepcija. Kriza regionalne koncepcije. Teorija

landšafta. Geoekologija i fizička geografija. Primjenjena fizička geografija. Fizička geografija u Hrvatskoj.

Razvitic fizičko-geografičaskih nauk, Moskva 1975.

Hettner A., Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden, Breslau 1927., The History of the study of Landforms, Vo. 1,2,3, London 1964-1991.

### **6019 TEORIJSKE OSNOVE SOCIJALNE GEOGRAFIJE** **2+0 0+0**

Pojam, razvoj i definicija socijalne geografije. Bit socijalno geografskog istraživačkog koncepta. Prostorno relevantni oblici ljudskog reagiranja socijalno-geografske strukture, funkcije i procesi. Socijalno geografska istraživanja u svijetu u Hrvatskoj, znanstveni i praktički doprinos socijalne geografije.

Ruppert K. i dr.: Socijalna geografija, sveučilišni udžbenik, ŠK, Zagreb 1981.

### **6020 PEDOGEOGRAFIJA** **0+0 1+1**

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 strukturnih 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.

### **6050 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 svakodnevce.

Anderson E (1993.) A Atla o Worl Politica Flashpoints London Printe Reference.

Glasner M.I (1993.) Politica Geography Ne York Joh Wile & Sons.

Pavić, R. (1973.): Osnove opće i regionalne političke geografije, geopolitike i geostrategije I. i II. dio. Zagreb: FNP.

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

### **6101 KLIMATOLOGIJA** **2+1 2+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. Šegota: Klimatologija za geografe, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

A. I. Simović: Meteorologija, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

B. Gelo, Opća i prometna meteorologija, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

#### **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.

Josip Roglić: Geografski elementi i faktori, Zagreb 1976.

Igor Vrišer: Uvod v geografijo, Ljubljana 1988.

Dragutin Feletar: Razvoj geografije u Hrvatskoj, Acta Geographica Croatica, Zagreb 1993.

#### **6102 KARTOGRAFIJA**

**2+2 2+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.

Paraleleno 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, Zurich, 1980.

J. Roglić: Kartografija, Zagreb, 1970.

#### **6104 GEOGRAFSKE GRAFIČKE METODE**

**0+0 2+2**

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.

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, 1981.

J. Bertin: Graphic and Graphic Information Processing, Walter de Gruyter, Berlin, 1981.

## **6105 DEMOGEOGRAFIJA**

**2+0 2+0**

Razmještaj stanovništva na Zemlji. Kontinentalne i regionalne razlike. Gustoća naseljenosti. Razvoj naseljenosti na Zemlji. Dinamika i struktura stanovništva (prirodno kretanje, migracija). Stanovništvo i geografski okoliš. Prirodna osnova kao element naseljenosti. Društvena sredina kao činilac naseljenosti.

D. Breznik: Demografija. Analiza, metodi i modeli. Naučna knjiga, Beograd, 1980.

M. Friganović: Demogeografija, Školska knjiga, Zagreb, IV. izd. 1990.

A. Wertheimer-Baletić: Demografija. Stanovništvo i ekonomski razvitak, Informator, Zagreb, 1982.

## **6106 VJEŽBE IZ DEMOGEOGRAFIJE**

**0+2 0+2**

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.

## **6108 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

## **6110 PROMETNA GEOGRAFIJA**

Uvod: Pojam, suština i zančenje 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. Seenior: Transport Geography, Harlow 1983.

M. Wolkowitsch: Géographie des transports, Paris 1981.

## **6112 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. Sistemi 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.

## **6113 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 dispariteti u Europi. Zemlje centra i periferije europskog prostora i tendencije njihovog razvoja. Prosperitetne i problemske regije pojedinih zemalja Europe.

1. G. N. Minshull: The New Europe into the 1990s. Hodder & Stoughton, London 1990.

2. C. Bertaud: Le Marché Commun des origines à nos jours. Masson, Paris 1991.

## **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. Sredstava 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 nasljeđa. 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.

**6116 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 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.

**6117 SEMINAR IZ GEOGRAFIJE HRVATSKE****0+2 0+2**

Seminarska obrada fizičko-geografskih i ekonomsko-geografskih obilježja Hrvatske.

**6118 TURISTIČKA GEOGRAFIJA****2+1 2+1**

Pojam turizma i rekreacije; suvremeni turizam, njegove funkcije i faktori te njegov prostorni aspekt; regionalni pregled turizma u svijetu; evropska 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, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

Z. Marković, S. Marković: Osnove turizma, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

I. Blažević, Turistička geografija Hrvatske, Opatija, 1994.

H. Robinson: A Geography of Tourism, Mc Donald & Evans Ltd., Plymouth, 1979.

**6120 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, Zgreb, 1970.

M. Friganović; Japan, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

## **6121 ANGLOAMERIKA**

**2+0 0+0**

Pojam; otriće 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.

## **6130 OSNOVE KLIMATOLOGIJE**

**1+1 1+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 kao ilustracija predavanog materijala na svakom satu predavanja.

T. Šegota: Klimatologija, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

A. I. ežbe se sastoje u crtanju klimatskih dijagrama kao ilustracija predavanog materijala na svakom satu predavanja.

T. Šegota: Klimatologija, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

A. I. Simović: Meteorologija, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

B. Gelo; Opća i prometna meteorologija I, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

## **6132 UVOD U KARTOGRAFIJU**

**1+1 1+2**

Upoznavanje svojstava Zemlje. Prenošenje sferne površine Zemlje na ravan, projekcije, mjerilo, kartografsko generaliziranje. Historijski razvoj karata kroz stari, srednji i novi vijek (procvat kartografije i prekretničko doba). Karte i atlas. Primjena geografskih karata u praksi.

Upoznavanje i analiza starih karata u raznim kartografskim zbirkama. Izvođenje kartometrijskih radnji na topografskim i drugim kartama.

M. Peterca i ostali: Kartografija, Beograd, 1974.

M. Marković: Razvitak kartografskih upoznavanja današnjih jugoslavenskih zemalja, Zagreb, 1975.

G. J. Leithouser: Mape Mundi, Berlin, 1958.

**6134 OSNOVE GEOGRAFSKIH GRAFIČKIH METODA** 0+0 1+1

Potreba grafičkog izražavanja. Osnovne definicije. Zakonitosti izrade i primjene. Tipizacija. Jednostavni crteži. Dijagrami. Mreže. Profili. Tematske karte. Modeli u prostoru. Didaktički aspekt primjene.

F.J. Monkhouse, H.R. Wilkinson: Maps and Diagrams, Methuen, London, 1978.

V. Serdar, I. Šošić: Uvod u statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

**6135 OSNOVE DEMOGEOGRAFIJE** 1+0 1+0

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, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

A. Wertheimer-Baletić: Demografija, Informator, Zagreb, 1982.

**6136 VJEŽBE IZ OSNOVA DEMOGEOGRAFIJE** 0+1 0+1

Osnovne statističke i grafičke metode u obradi stanovništva (razmještaj, kretanje, sastav). Izbor iz usporedbe trendova na Zemlji. Odabrani primjeri iz svijeta.

**6137 OSNOVE URBANE GEOGRAFIJE** 2+0 2+0

Pojam grada i urbanizacije. Funkcije grada. Prostor grada. Utjecaj grada na okolicu. Grad i njegova nodalna regija. Urbani sistem. Razvoj urbanih sistema Europe, Azije, Afrike i Amerike.

Dinamika urbanizacije svijeta i Hrvatske. Gradovi razvijenih zemalja i zemalja u razvoju. Kulturno-genetska obilježja gradova u svijetu.

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.

**6139 OSNOVE PROMETNE GEOGRAFIJE** 2+0 0+0

Uvod: Pojam, suština i znanje 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. Voppel: Verkehrsgeographie, Darmstadt 1980.

H.P. White, M.L. Seenior: Transport Geography, Harlow 1983.

M. Wolkowitsch: Geographie des transports, Paris 1981.

**6146 SEMINAR IZ GEOGRAFIJE HRVATSKE****0+2 0+2**

Seminarska obrada fizičko - geografskih i ekonomsko - geografskih obilježja Hrvatske.

**6147 TURISTIČKA GEOGRAFIJA****1+0 1+0**

Razvoj turizma i rekreacije i njihovo suvremeno stanje; faktori turizma te njegov prostorni aspekt; pregled turizma u svijetu po makroregijama; evropska turistička područja; turizam Hrvatske; Hrvatska turistička područja.

I. Blažević, Z. Pepeonik: Turistička geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

Z. Marković, S. Marković: Osnove turizma, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

H. Robinson: A Geography of Tourism, Mc Donald &amp; Evans Ltd., Plymouth, 1979.

**6200 HISTORIJSKA GEOGRAFIJA HRVATSKE****2+0 2+0**

Prirodna osnova i historijsko geografska periodizacija Hrvatske. Uvod u studij regionalne strukture hrvatskog prostora.

V. Rogić: Regionalna geografija Jugoslavije I - historijska geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

**6201 OSNOVE STATISTIKE****2+2 0+0**

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.

I. Šošić: Zbirka zadataka iz osnova statistike, Ekonomski fakultet, Zagreb, 1987.

B. Petz: Osnove statičke metode za nematematičare, Liber, Zagreb, 1981.

V. Serdar, I. Šošić: Uvod u statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

**6203 BIOGEOGRAFIJA S EKOLOGIJOM****2+0 2+0**

Sadržaj i predmet interesa biogeografije. Pojam areala. Smještaj biljaka i životinja na zemlji (ekološki, geografski, geološki). Endemične reliktni 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 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.

**6205 GEOMORFOLOGIJA****2+0 2+0**

Definicija. Povijest i podjela geomorfologije. Reljefnost Zemlje. Faktori oblikovanja reljefa. Endogeni procesi i reljef. Egzogeni reljef. Trošenje stijena i njima nastali reljefni oblici; padinski, fluvijalni, marinski i dr. Geomorfološka sinteza. Klimamorfološke oblasti. Aplikativna geomorfologija i geomorfološko kartiranje.

A. Bognar: Globalna tektonika ploča i reljef Zemlje, Geografski horizont, god. XXVII, br. 1-4, GDH, Zagreb, 1981.

A. Bognar: Tipovi reljefa Hrvatske, Zbornik radova, Geografski odjel PMF-a, Zagreb, 1987.

A. Bognar, Osobine i zakonomjernosti oblikovanja strukturnog reljefa Zemlje, Geografski horizont 1 / 1991., Zagreb.

J. Roglić: Reljef naše obale, Pomorski zbornik I, Zagreb, 1962.

**6206 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 ekurzija.

**6207 HIDROGEOGRAFIJA****2+0 2+0**

Hidrografija - hidrologija - hidrogeografija. Uvodni pojmovi, definicije i terminološka razjašnjenja. Hidrogeografija u sklopu znanosti o vodi. Objekt i metode suvremene hidrogeografije. Količina (zalihe), obujam površinski odnos vode. Hidrogeografske značajke Republike Hrvatske.

Riđanović, J. (1993): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. 215. Školska knjiga, Zagreb

Wilhelm, F. (1993.): Hydrogeographie, II. izdanje. Westermann, 227. Braunschweig

Srebrenović, D. (1986.): Primjenjena hidrologija, Tehnička knjiga, 509. Zagreb

Keller, R. (1980.): Hydrologie Wb, 148. Darmstadt

Baumgartner, A., Liebscher, H.J. sa suradnicima (1990.): Allgemeine Hydrologie Band 1. Borntraeger, 637. Berlin, Stuttgart

Mayer, D. (1993): Kvaliteta i zaštita podzemnih voda, Prosvjeta, 146. Bjelovar

Bonacci, O. (1994.): Oborine - glavna ulazna veličina u hidrološki ciklus, GEING, Split

Hydrologischer Atlas der BDR. Atlasband (1978.), Textband (1979.), Boldt, Boppard,

Hydrologischer Atlas der Schweiz (1992.), Bern

**6208 PRAKTIKUM IZ HIDROGEOGRAFIJE****0+2 0+2**

Katastar. Hidrogeografska dokumentacija. Poriječje - glavni elementi i potrebni koeficijenti. Tekućice - glavni elementi i različiti hidro-obrasci. Izrada grafičkih priloga hidrografskih, hidroloških i hidrogeografskih veličina, rad na orohidrografskim listovima u mjerilima 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

Ridanović, J., Počakal, M. (1985.): Poriječje kao predmet suvremenih hidrogeografskih istraživanja na primjeru rijeke Bednje. Novi Sad (1987.)

Počakal, M. (1982.): Hidrološke veličine poriječja Bednje, Geografski glasnik, 44, 85 -103. Varteks, Zagreb

**6209 AGRARNA GEOGRAFIJA** **2+0 2+0**

Agrarni prostor, definicija, obilježja, indikatori, stanovništvo i odnosi s gradskim prostorom. Agrarna područja i poljoprivreda, važnost poljoprivrednog korištenja, faktori oblikovanja agrarnog prostora, agrarno-geografske funkcije, strukture i prostorne cjeline. Agrarni prostori u odnosu na nepoljoprivredne funkcije. I.

Crkvenčić, Malić A.: Agrarna geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

L. J. Symons: Agricultural Geographie, Bell-Hyman Lt., London, 1978.

W. Sick: Agrargeographie, Westerman, Breurischweig, 1983.

**6210 PRAKTIKUM IZ AGRARNE GEOGRAFIJE** **0+0 0+2**

Razvoj katastra na području Hrvatske. Katastarski premjeri i elaborati. Katastarske mjere. Analiza katastarske općine. Komasacija i arondacija.

**6211 EKONOMSKA GEOGRAFIJA** **2+1 0+0**

Definicija ekonomske geografije. Elementi i tipovi prostornih sistema. Teorije i modeli socioekonomskog razvoja. Proizvodni prostorni sistemi: agrarne proizvodnje, industrijske proizvodnje. Trgovina kao prostorni sistem uslužnih djelatnosti. Globalni i regionalni razvoj. Globalizacija svjetske privrede. Industrijalizacija svjetske privrede. Industrijalizacija slabo razvijenih zemalja.

P. Dicken: Global shift. Industrial Change in a Turbulent World. Harper & Row, London 1986.

W. Ritter: Allgemeine Wirtschaftgeographie. Oldenburg Verlag, München, Wien 1991.

G. Voppel: Die Industrialisierung der Erde. B. G. Teuber, Stuttgart 1990

**6212 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.

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.

**6213 PRAKTIKUM IZ INDUSTRIJSKE GEOGRAFIJE** 0+1 0+1  
Razrada nekih kvantitativnih metoda industrijske geografije po grupama i pisanje seminarskih radnji.

**6214 METODIKA NASTAVE GEOGRAFIJE** 2+0 2+0  
Nastava geografije i njezin položaj u sustavu obrazovanja u R Hrvatskoj. Razvoj geografske znanstvene misli i geografije kao školskog predmeta u našoj zemlji. Metoda rada u nastavi geografije s posebnim osvrtom na autohtone nastavne metode. Principi nastave s posebnim osvrtom na posebne principe geografske nastave.

M. Zgonik: Metodika nastave geografije u OŠ i škoklama II stupnja, Sarajevo, 1967.

V. Rudić: Metodika nastave geografije, Naučna knjiga, Beograd, 1982.

K. Đere: Metodika nastave geografije, Novi Sad, 1982.

M. Brazda: Metode rada s audiovizuelnim sredstvima u nastavi geografije, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

M. Brazda: Terenski rad i ekskurzija u nastavi geografije, Školska knjiga, Zagreb, 1984..

**6215 JUGOISTOČNA EUROPA** 2+0 0+0

Regionalno izdvajanje 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 Sovjetsko zvezo, Ljubljana, 1966.

**6216 GEOGRAFIJA HRVATSKE** 2+0 2+0

Uvjetno homogena i nodalno funkcionalna regionalizacija Hrvatske. Komparativne regionalne analize.

Grupa autora; Geografija Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1974/75.

Znanstvene osnove dugoričnog razvoja Hrvatske do 2000. godine; Republ. zajednica za znanstveni rad Hrvatske, Zagreb, 1994.

**6217 GEOGRAFIJA MORA** 2+0 2+0

Znanost o moru. Geografski koncept proučavanja mora. Uključivanje mora u razvojne tokove ljudskog društva. Stoljetno istraživanje mora. Glomar Challenger i bušenje dna mora 1968-1976. Geografske značajke pličaka. Međunarodne pravne odredbe o moru. More - izvor za ishranu suvremenog čovječanstva i sabiralište otpada...

Riđanović, J. (1993): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, 215. Zagreb

Riđanović, J., Bićanić, Z. (1993.): Hrvatski Jadran i novi teritorijalni ustroj, Acta Geographica Croatica, 28. "Laser plus", 85 -98. Zagreb

Riđanović, J. (1993.): Luke s obala Velikog oceana preuzele vodstvo u pomorskom prometu suvremenog svijeta (Geografija mora) Acta Geographica Croatica, 27. "Laser plus", 85 -98. Zagreb

Riđanović, J. (1990.): Reljef u podmorju Sjevernog ledenog mora. Acta Geographica Croatica, 25. NIŠP "Varaždin", 105-112. Zagreb

Stražičić, N. (1995.): Pomorska geografija svijeta. III. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, 500. Zagreb

Riđanović, J. (1995): Mora oko Antarktike - rezultati klimageomorfoloških istraživanja, Acta Geographica Croatica, 29. Nakladna kuća "Dr. Feletar".

Defant, A. ( 1961.): Physical Oceanography. Pergmon Press, vol. I, 729., vol. II, 598. Oxford - London - New York - Paris

King, C.A.M. (1962-1969.): Oceanography for Geographers. Edward Arnold, 337. London

Dietrich, G., K. Kalle, W. Kraus, G. Siedler (1975.): Allgemeine Meerskunde. 3. izdanje. Borntraeger, 593. Berlin

Gierloff - Emden, H.G. (1979 -1980.): Geographie des Meers.

Ozeane und Kuesten. Teil 1., 776. Teil 2. 776-1310. W de Gruyter. Berlin - New York

Rosenkranz, E. (1986.): Kleine Geographie des Meers. Aulis - Deubner und CO KG., 116. Koln-Gotha

## **6218 LATINSKA AMERIKA**

**0+0 2+0**

Geografski položaj i geografska struktura. Prostorne (administrativno - političke) jedinice. Društveno-gospodarske značajke. Specifičnosti tropskog dijela. Glavne značajke vantropskih 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 Weltalmanach (1995.), Frankfurt am Main.

## **6219 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE GEOGRAFIJE**

**0+3 0+3**

Vježbe iz metodike (hospitacije). Izrada "modela" pripreve za: a) frontalni oblik nastavnog sata, b) grupni rad. Javna predavanja - probna i ogledna u osnovnoj i školi usmjerenog obrazovanja.

## **6230 OSNOVE STATISTIKE**

**2+0 0+0**

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.

B. Petz: Osnove statičke metode za nematematičare, Liber, Zagreb, 1981.

V. Serdar, I. Šošić: Uvod u statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

### **6231 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 - političkih zbivanja.

Tropsko-subtropska obilježja kontinenta te raspored i struktura stanovništva. Političko-teritorijalna podjela kao odraz kolonijalizma. Suvremeni društveno - ekonomski problemi i procesi.

I. Crveknčić: 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.

### **6233 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

### **6234 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.

### **6235 OSNOVE HIDROGEOGRAFIJE**

**1+0 1+0**

Hidrografija - hidrologija - hidrogeografija. Terminološka razjašnjenja. Objekt i metode hidrogeografije. Tekućice. Hidrogeografske značajke Hrvatske.

Ridanović, J. (1993): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, 215. Zagreb

Wilhelm, F. (1993.): Hydrogeographie, II. izdanje. Westermann, 227. Braunschweig  
Srebrenović, D. (1986.): Primjenjena hidrologija, Tehnička knjiga, 509. Zagreb

### **6236 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.

Orešić, D. (1994.): Hidrogeografske značajke poriječja Krapine, Magistarska teza, 246. Zagreb

Ridanović, J.; Počakal, M. (1982.): Hidrološke veličine poriječja Bednje, Geografski glasnik, 44, 85 -103. Varteks, Zagreb

**6237 OSNOVE AGRARNE GEOGRAFIJE** **1+0 1+0**

Definicija i zadaci agrarne geografije. Glavna obilježja i indikatori agrarnog prostora. Poljoprivredno iskorištavanje agrarnih prostora. Tipologija agrarnih prostora. I.

Crkvenčić, A. Malić, Agrarna geografija, šK, Zagreb, 1988.

L. J. Symons, Agricultural Geographie, Westermann, Breurischweig, 1983.

**6238 PRAKTIKUM IZ OSNOVA AGRARNE GEOGRAFIJE** **0+1 0+1**

Razvoj katastra na području Hrvatske. Katastarski primjeri i elaborati. Katastarske mjere. Analiza katastarskih općina. Komasaacija i arondacija.

**6239 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.

**6241 JUGOISTOČNA EUROPA** **0+0 2+0**

Regionalno izdvanjanje jugoistočne Europe. Prirodno-društvena obilježja. Komparativno regionalno-geografska analiza zemalja jugoistočne Europe. V Rogić, Regionalna geografija - historijska geografija, 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.

**6242 METODIKA NASTAVE GEOGRAFIJE** **2+0 2+0**

Nastava geografije njen položaj u sustavu obrazovanja u Hrvatskoj. Razvoj geografske znanstvene misli i geografije kao školskog predmeta u našoj zemlji. Metoda rada u nastavi geografije s posebnim osvrtom na autohtone nastavne metode. Principi nastave s posebnim osvrtom na posebne principe geografske nastave.

M. Zgonik: Metodika nastave geografije u OŠ i školama II stupnja, Sarajevo, 1967.

V. Rudić: Metodika nastave geografije, Naučna knjiga, Beograd, 1982.

K. Đere: Metodika nastave geografije, Novi Sad, 1982.

M. Brazda: Metode rada s audiovizuelnim sredstvima u nastavi geografije, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

M. Brazda: Terenski rad i ekskurzija u nastavi geografije, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

## **6243 GEOEKOLOGIJA**

**0+0 2+0**

O geoeкологији, te o metodologiji istraživanja (s osvrtom na primjenu matematičkih modela i GIS-a). Pojam okoliša i njegovo mjesto u geografiji s posebnim osvrtom na potencijal okoliša (prirodnog i društvenog). Osnovni ekološki principi, ekosistemi i staništa. Problematika geoeколоške regionalizacije s upoznavanjem njenih osnovnih načela i metoda. Vrste onečišćenja okoliša s posebnim osvrtom na njegovu zaštitu.

Primijenjena geoeкологија. Analiza fizičko-geografskih elemenata (reljef, vode, klima, vegetacija, tla) i njihovo ekološko vrednovanje. Zaštita i upravljanje prirodnom osnovom, odnosno okolišem. Primjeri iz Hrvatske i svijeta.

A. Bognar: Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa, Geografski glasnik, 52, Zagreb 1990.

E. C. Barrett and L. F. Curtis: Introduction to environment remote sensing, Scinse Paperbacks, UK 1976.

H. Franz: Oekologie der Hochgebirge, Stuttgart 1979.

I. Gams: Okolje-človekovo okolje-geografsko okolje, Geografski vestnik XLIX, Ljubljana 1977.

I. Gams: Osnove pokrajinske ekologije, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Odelek za geografiju, Ljubljana 1986. A. Goudi: The Nature of the Environment, Oxford 1984. R. Klepac: Osnove ekologije, Jugoslavenska medicinska naklada, Zagreb 1979.

H. Leser: Landschaftsökologie, Stuttgart 1976.

G. Mezosi: Principles of the assesment of potentials of the physical environment and application in the Sajo-Bodva interfluve, Budapest 1985.

E. P. Odum: Fundamentals of Ecology, W. B. Saunders Co., USA 1071.

A. N. Strahler and A. H. Strahler: Introduction to Environmental Science, Santa Barbara 1974.

## **6244 GEOGRAFIJA MORA**

**1+0 1+0**

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

Riđanović, J., Bićanić, Z. (1993.): Hrvatski Jadran i novi teritorijalni ustroj, Acta Geographica Croatica, 28. "Laser plus", 85-98. Zagreb

Riđanović, J. (1993.): Luke s obala Velikog oceana preuzele vodstvo u pomorskom prometu suvremenog svijeta (Geografija mora) Acta Geographica Croatica, 27. "Laser plus", 85-98. Zagreb

Ridanović, J. (1990.): Reljef u podmorju Sjevernog ledenog mora. Acta Geographica Croatica, 25. NIŠP "Varaždin", 105-112. Zagreb

Stražičić, N. (1995.): Pomorska geografija svijeta. III. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, 500. Z

Ridanović, J. (1995): Mora oko Antarktike - rezultati klimageomorfoloških istraživanja, Acta Geographica Croatica, 29. Nakladna kuća "Dr. Feletar".

**6246 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE GEOGRAFIJE 0+3 0+3**

Vježbe iz metodike (hospitacije). Izrada "modela" pripreme za: a) frontalni oblik nastavnog sata, b) grupni rad. Javna predavanja - probna i ogledna u osnovnoj i školi usmjerenog obrazovanja.

**6250 HIDROGEOGRAFIJA 2+0 2+0**

Hidrografija, hidrogeografija, hidrologija - temeljni pojmovi i terminološka razjašnjenja. Geografski koncept i bitni aspekti proučavanja hidrogeografije. Obujam i površina vode. More - temeljna svojstva. Ostala voda - glavne značajke. Hidrološki ciklus. Režimi vode. Tipologija jezera i mlaka. Geografsko - biološke značenje tekuće vode. Hidrogeografski uvjeti, temperatura, svjetlost, struje... za organsku proizvodnju u moru i ostaloj vodi.

Ridanović, J. (1993): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, 215. Zagreb

Wilhelm, F. (1993.): Hydrogeographie, II. izdanje. Westermann, 227. Braunschweig

Srebrenović, D. (1986.): Primjenjena hidrologija, Tehnička knjiga, 509. Zagreb

**6251 PRAKTIKUM IZ HIDROGEOGRAFIJE 0+1 0+0**

Hidrogeografska dokumentacija. Poriječje - hidrografske i hidrološke veličine. Izrada grafičkih podloga. Rad na orohidrografskim listovima u mjerilu 1:50000, 1:100000 i 1:200000 i provjera na terenu.

Ridanović, J. (1993): Hidrogeografija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Školska knjiga, 215. Zagreb

Orešić, D. (1994.): Hidrogeografske značajke poriječja Krapine, Magistarska teza, 246. Zagreb

**6260 METODIKA NASTAVE GEOGRAFIJE I GEOLOGIJE 2+0 2+0**

Razvoj geografske i geološke znanosti i aspekti realizacije znanost - nastava. Povezanost geografije i geologije Predmet i zadaci metodike nastave geografije - geologije. Posebnosti didaktičkih principa u nastavi geografije - geologije. Posebni geografsko-geološki nastavni principi. Nastavne metode. Oblici nastave. Metodička priprema nastavnika. Didaktičko-metodičko oblikovanje nastavnog sata. Nastavna sredstva, izvori i pomagala. Pismena priprema za nastavni sat.

Zgonik, M.: Metodika nastave geografije u OŠ i školama II stupnja, Sarajevo, 1967.

Rudić, V.: Metodika nastave geografije, Naučna knjiga, Beograd, 1982.

Dere, K.: Metodika nastave geografije, Novi Sad, 1982.

Brazda, M.: Metode rada s audiovizuelnim sredstvima u nastavi geografije, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

Brazda, M.: Terenski rad i ekskurzija u nastavi geografije, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

#### **6261 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE GEOGRAFIJE I GEOLOGIJE**

**0+3 0+3**

Vježbe iz metodike (hospitacije). Izrada "modela" pripreve za: a) frontalni oblik nastavnog sata, b) skupni rad. Javna predavanja - probna i ogledna u osnovnoj školi i srednjoj školi.

#### **6262 ZNANSTVENE OSNOVE ZAŠTITE OKOLIŠA**

**0+0 1+0**

Pojam okoliša, uloga i mjesto znanosti u zaštiti okoliša. Globalni procesi. Izazivači onečišćivanja. Problemi onečišćivanja atmosfere, hidrosfere i pedosfere. Indikacija i problemi zaštite. Nuklearna energija i zaštita okoliša. Zaštita okoliša u Hrvatskoj.

Matas, M., Simončić, V., Šobot, S.: Zaštita okoline danas za sutra, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

Bognar, A.: Uloga i zadaci geomorfologije u proučavanju i zaštiti okoliša. Geographica Slovenica br. 9, Ljubljana, 1979.

Friganović, M.: Demogeografija stanovništva svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

*Kao jedan ispit polažu se kolegiji: - 5102 i 5206 - 6231 i 6232 - 6142, 6143, 6144, 6145 i 6241 - 6148, 6149 i 6245.*



## 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 jednačbi. 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 jednačbi: 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 seminarara 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 klima 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 seminara produbljuje se znanje stečeno na predavanjima i vježbama. Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

**7006 SINOPTIČKA METEOROLOGIJA****3+2 3+2**

Prikupljanje i kontrola meteoroloških informacija. Metode interpolacije meteoroloških parametara. Analiza polja: tlaka zraka, temperature, vjetrova, 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, Gidrometeorologičeskoe izadel'stvo, 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 seminara 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 samostalno 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 seminar 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, vjetrova, kratkovalnog i dugovalnog zračenja. Vizuelna opažanja naoblake, pojava, jačine vjetrova. Meteorološki simboli.

Kačurin, I.L.: Rukovodstvo k laboratoriju radotam po eksperimentalnoj fiziki atmosfery, Hidrometeorologičeskoje 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 0+4**

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**

**0+4 0+4**

Analiza prizemnih i visinskih meteoroloških karata odabranih vremenskih situacija. Analiza prostornih i vremenskih vertikalnih presjeka. Računanje vrtložnosti i divergencije te premeštanja baričkih formacija. Određivanje stabilnosti atmosfere.

Gandin, L.S. i A.S. Dubov: Čistlenije metodi prognoza pogodi, Gidrometeorologičeskoe 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 transversalni). 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. Kvazis-

tacionarno 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 mikrosezmičke 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 fazne 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 Forschungshefte, 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 matricnom 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 (semestralno 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 mjenjenih vrijednosti.

Lambeck, K.: Geophysical Geodesy, Clarendon Press, Oxford, 1988.

Vaniček, P. & Krakiwsky, E.: The Concepts, Elsevier, Amsterdam, 1986.

Grušinski, N.P.: Osnovi gravimetrii, 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., Elhinny, 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, Elviesier 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+3 2+2**

Metoda električnog 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.