

# Red predavanja 1989/90

---

## Other document types / Ostale vrste dokumenata

Publication year / Godina izdavanja: **1989**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:786304>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

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



**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET  
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU  
OOUR PRIRODOSLOVNI ODJELI**

# **RED PREDAVANJA 1989/90**

**Zagreb, lipnja 1989.**

**Glavni urednik:**

Milan Sikirica

**Suradnici:**

Zlatan Bajraktarević

Jasna Čorko

Mladen Friganović

Miroslav Furić

Ksenofont Ilakovac

Sibila Jelaska

Željko Kućan

Zlatko Mihalić

Mirko Orlić

Duška Pajnić

Pavle Papić

Ivan Penzar

Blanka Pevalek - Kozlina

Erika Robović

Biserka Tamhina

Đurđica Težak

# Sadržaj:

Uvod . . . . .	3
1. Organizacijska shema Prirodoslovno-matematičkog fakulteta . . . . .	4
2. Uprava, odjeli i zavodi Prirodoslovno-matematičkog fakulteta . . . . .	5
3. Predavaonice . . . . .	8
4. Izvod iz statuta OOUR Prirodoslovni odjeli PMF-a . . . . .	11
5. Red predavanja 1989/90 . . . . .	17
-profesor fizike . . . . .	18
-profesor kemije . . . . .	22
-profesor biologije . . . . .	28
-profesor geografije . . . . .	33
-profesor matematike i fizike . . . . .	37
-profesor fizike i politehnike . . . . .	41
-profesor fizike i kemije . . . . .	42
-profesor kemije i biologije . . . . .	48
-profesor geografije i povijesti . . . . .	54
-diplomirani inženjer fizike . . . . .	60
-diplomirani inženjer fizike, struka geofizika s meteorologijom . . . . .	67
-diplomirani inženjer kemije . . . . .	70
-diplomirani inženjer biologije, smjer molekularna biologija . . . . .	78
-diplomirani inženjer biologije, smjer ekologija . . . . .	86
6. Kratki nastavni programi s osnovnom literaturom . . . . .	94
-opće programske osnove . . . . .	94
-matematika . . . . .	96
-fizika . . . . .	105
-kemija . . . . .	129
-biologija . . . . .	150
-geologija . . . . .	186
-geografija . . . . .	188
-geofizika s metodologijom . . . . .	206

## 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. 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.

1875/76 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.

Na Fakultetu se nastavom i istraživanjem bavi 308 radnika, od kojih su 163 doktori znanosti, a 22 su članovi Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU). Znanstveno-nastavni radnici fakulteta publiciraju oko 200-250 znanstvenih radova godišnje. Naši su nastavnici nagrađeni sa oko 80 najviših nagrada za znanstveni i nastavni rad.

# 1. Organizacijska shema

## Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET (PMF)** je organiziran kao organizacija udruženog rada s dvije osnovne organizacije:

**OOOUR MATEMATIČKI ODJEL**

**OOOUR PRIRODOSLOVNI ODJELI**

**OOOUR PRIRODOSLOVNI ODJELI** sastoji se od šest odjela:

- **FIZIČKI ODJEL**
- **KEMIJSKI ODJEL**
- **BIOLOŠKI ODJEL**
- **GEOLOŠKI ODJEL**
- **GEOGRAFSKI ODJEL**
- **GEOFIZIČKO-METEOROLOŠKI ODJEL**

O nastavi i znanstvenom radu na fakultetu brine **ZNASTVENO-NASTAVNO VIJEĆE (ZNV) PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA**. Ono se sastoji od nastavnika delegata svih struka (odjela) i delegata studenata. Znanstveno-nastavnom vijeću fakulteta predsjedava **DEKAN FAKULTETA**.

OOOUR Matematički odjel, kao i OOOUR Prirodoslovni odjeli imaju također Znanstveno-nastavna vijeća i njima predsjedaju **DEKANI OOOUR-a**. Kao što je već spomenuto OOOUR Prirodoslovni odjeli sastoji se od 6 odjela. Svaki odjel ima **STRUKOVNO VIJEĆE** koje sačinjavaju svi nastavnici struke i delegati studenata. Rad odjela vodi **PROČELNIK ODJELA**. Unutar svakog odjela postoji jedan ili više Zavoda, koji provode nastavu i znanstveni rad u užem području pojedinih struka. Rad Zavoda vodi **PREDSTOJNIK ZAVODA**.

Dekanat Fakulteta nalazi se u Ulici Socijalističke revolucije 8 u prizemlju, gdje je smještena i **STUDENTSKA REFERADA**, koja radi svaki dan od 10-13 sati osim subote i nedjelje. Za eventualne nejasnoće i probleme vezane uz nastavu studenti se obraćaju svojim pročelnicima odjela, te **PRODEKANU ZA NASTAVU**.

## **2. Uprava, odjeli i zavodi Prirodoslovno-matematičkog fakulteta**

### **PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET (PMF)**

Zagreb, Ulica soc. revolucije 8. Telefon: 415-008

DEKAN: Prof. dr. Ante Deljac

PRODEKAN: Prof. dr. Mirko Primc

DIREKTOR: V.d. prof. dr. Nikola Sarapa

### **OUR MATEMATIČKI ODJEL**

Zagreb, Marulićev trg 19. Telefon: 448-130

DEKAN: Prof. dr. Mirko Primc

PRODEKAN: Prof. dr. Krešimir Horvatić

DIREKTOR: Prof. dr. Mirko Polonio

- Zavod za algebru i osnove matematike, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Marko Tadić
- Zavod za matematičku analizu, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Svetozar Kurepa
- Zavod za geometriju, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Boris Pavković
- Zavod za primijenjenu matematiku i mehaniku, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Ibrahim Aganović
- Zavod za numeričku matematiku i matematičku informatiku,  
Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Emil Coffou
- Zavod za topologiju, Marulićev trg 19.  
Predstojnik: Prof. dr. Sibe Mardešić

### **OUR PRIRODOSLOVNI ODJELI**

Zagreb, Ulica soc. revolucije 8. Telefon: 416-023, 414-079, 414-212

DEKAN: Prof. dr. Ante Deljac

PRODEKAN: Prof. dr. Zlatan Bajraktarević

DIREKTOR: Prof. dr. Antonieta Požar-Domac

## **FIZIČKI ODJEL**

Pročelnik: Prof. dr. Miroslav Furić

- Zavod za teorijsku fiziku, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Dubravko Tadić
- Fizički zavod, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Ksenofont Ilakovac
- Zavod za povijest, filozofiju i sociologiju znanosti, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Ante Marušić

## **KEMIJSKI ODJEL**

Pročelnik: Prof. dr. Đurđica Težak

- Zavod za opću i anorgansku kemiju, Socijalističke revolucije 8,  
Predstojnik: Prof. dr. Milan Sikirica
- Zavod za organsku kemiju i biokemiju, Strossmayerov trg 14,  
Predstojnik: Prof. dr. Željko Kućan
- Zavod za analitičku kemiju, Strossmayerov trg 14,  
Predstojnik: Prof. dr. Biserka Tamhina
- Fizičko-kemijski zavod, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof.dr. Vladimir Simeon

## **BIOLOŠKI ODJEL**

Pročelnik: Prof. dr. Ivan Habdija

- Botanički zavod, Rooseveltov trg 6,  
Predstojnik: Prof. dr. Ljerka Marković
- Zoologijski zavod, Rooseveltov trg 6,  
Predstojnik: Prof. dr. Milan Meštrov
- Zavod za animalnu fiziologiju, Rooseveltov trg 6,  
Predstojnik: Prof. dr. Dušan Volf
- Zavod za molekularnu biologiju, Rooseveltov trg 6,  
V.d. Predstojnika: Prof. dr. Sibila Jelaska

## **GEOLOŠKI ODJEL**

Pročelnik: Prof. dr. Šćavničar

Program dodiplomskog studija iz Geologije zajednički izvode OOUR Prirodoslovni odjeli PMF-a i OOUR Institut za geologiju i mineralne sirovine Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta (RGNF). Upisno mjesto i studentska referada je na RGNF-u, Pierottieva 6

- Geološko-paleontološki zavod, Ulica soc. revolucije 8  
Predstojnik: Prof. dr. Ante Polšak
- Mineraloško-petrografski zavod, Demetrova 1,  
Predstojnik: Prof. dr. Stjepan Šćavničar

## **GEOGRAFSKI ODJEL**

Pročelnik: Prof. dr. Mladen Friganović

- Zavod za geografiju, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Mladen Friganović
- Zavod za geografiju i prostorno uređenje, Marulićev trg 19,  
Predstojnik: Prof. dr. Veljko Rogić

## **GEOFIZIČKO-METEOROLOŠKI ODJEL**

- Geofizički zavod, Horvatovac b.b.  
Pročelnik i predstojnik: Prof. dr. Ivan Penzar

## **STUDIJ FIZIKE I POLITEHNIKE**

Program dodiplomskog studija zajednički izvode PMF, Fakultet strojarstva i brodogradnje i Filozofski fakultet u Zagrebu.

Predsjednik vijeća programa: Prof. dr. Milan Sikirica

Upisno mjesto i studentska referada je u Savskoj cesti 77, prizemno, lijevo, soba 9.



### 3. Predavaonice

---

Oznaka Mjesto na kojem se predavaonica nalazi

---

1	Marulićev trg 19	(Predavaonica br. 1)
2	"	(Geometrijska predavaonica, I kat)
3	"	(Matematička predavaonica, I kat)
4	"	(Teorijska fizika I kat)
5	"	(Mala fizička predavaonica, prizemlje)
6	"	(Predavaonica br. 6, II kat)
72	"	(Podrum)
7	"	(Velika geografska predavaonica, II kat)
8	Marulićev trg 20/II	(Botanički zavod, II kat)
9	Rooseveltov trg 6	(Zoologijski zavod, I kat)
10	"	(Zoologijski zavod, II kat)
14	"	(Predavaonica Zavoda za animalnu fiziologiju)
16	"	(Prizemno desno)
C	"	(Praktikum za citogenetiku)
11	Strossmayerov trg 14	(Prizemlje)
12	Ulica Socijalističke revolucije 8	(Prizemlje)
12A	Ulica Socijalističke revolucije 8	(Predavaonica Geološko-paleontološkog zavoda, II kat)
13	Savska cesta 77	(Pedagoška akademija)
PA	"	(Pedagoška akademija)
15	Demetrova 3	(Prizemlje)
S	Ulica Socijalističke revolucije 8	(III kat)
FZ	Marulićev trg 19	(Potkrovlje)
GF1	Horvatovac bb	(Geofizički zavod)
GF2	"	(Geofizički zavod)
GF3	"	(Geofizički zavod)



Raspored sati izvješen je na oglasnim pločama ODJELA u auli Dekanata, Soc. revolucije 8, kao i na oglasnim pločama pojedinih ZAVODA. I ostale tekuće obavijesti oglašavaju se na oglasnim pločama ODJELA, odnosno ZAVODA.

Obzirom da je PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET dislociran na više mjesta donosimo shemu razmjesta zgrada PMF-a, da bi se studenti lakše snalazili i živjeli u nadi da će doći do završetka izgradnje jedinstvenog kompleksa matematike i prirodoslovja na području HORVATOVČA.

## **4. Izvod iz Statuta OOUR Prirodoslovni odjeli PMF-a (za studente dodiplomskog studija)**

### **STUDENTI**

#### **Član 44.**

Student je osoba koja se obrazuje po programu usmjerenog obrazovanja za stjecanje stručne spreme VII/1 stupnja.

#### **Član 45.**

Studenti se upisuju na temelju natječaja. Natječaj se objavljuje u pravilu najkasnije do 31. ožujka tekuće godine u dnevnoj štampi.

#### **Član 46.**

Klasifikacijski postupak za izbor kandidata za upis na studij zasniva se na: - provjeravanju znanja kandidata za određeni smjer studija, uključujući njegovo praktično iskustvo, motiviranost i afinitet za studij - uspjehu u prethodnom obrazovanju.

#### **Član 47.**

Klasifikacijske ispite provode komisije koje imenuje Znanstveno-nastavno vijeće OOUR-a. Komisije rade po posebnom poslovniku kojeg donosi Savjet na prijedlog Znanstveno-nastavnog vijeća. Rezultati klasifikacijskog ispita objavljuju se na oglasnoj ploči. Kandidati koji su polagali klasifikacijski ispit, kao i druge ovlaštene i zainteresirane osobe, imaju pravo uvida u dokumentaciju klasifikacijskih ispita.

#### **Član 48.**

Uvjete za upis, klasifikacijski postupak i elemente na kojima se on osniva utvrđuju samoupravnim sporazumom istovrsne i srodne organizacije udruženog rada visokog obrazovanja, odgovarajuće samoupravne interesne zajednice u oblasti odgoja i usmjerenog obrazovanja, te ostale zainteresirane organizacije udruženog rada.

#### **Član 49.**

Status studenata stiče se upisom na Fakultet. Status redovnog studenta može imati student samo u jednoj organizaciji udruženog rada visokog obrazovanja. Status studenta dokazuje se indeksom. Status redovnog studenta zadržava student najduže deset mjeseci nakon završene posljednje godine studija. Student zadržava status redovnog studenta za vrijeme ponavljanja godine, kao i u slučajevima kad se ponovni upis godine ne smatra ponavljanje godine.

#### **Član 50.**

Student može radi upotpunjavanja svojeg studija upisivati pojedine predmete iz drugog programa ili upisati program smjera u svojoj ili drugoj organizaciji udruženog rada usmjerenog obrazovanja i polagati ispite iz tih predmeta odnosno smjera. Uvjete za upis iz stava 1. ovog člana odredit će se u posebnim pravilnicima u kojima se reguliraju pojedinosti izvedbenog programa. Redovni studenti tijekom studija mogu samo jedanput promijeniti izabrani obrazovni program.

#### **Član 51.**

Student gubi status redovnog studenta: - kad diplomira - ako ne diplomira najdulje deset mjeseci nakon isteka posljednje godine studija - kad se ispiše sa studija - kad

se ne upiše - kad je protiv njega izrečena mjera isključenja sa studija - kad je zbog izdržavanja kazne zatvora odsutan dulje od šest mjeseci.

#### Član 52.

Redovni student može promijeniti svoj status u status studenta na studiju uz rad kad se zaposli i priloži potvrdu organizacije udruženog rada o suglasnosti za nastavak školovanja i preuzme obveze studenta ukoliko je taj studij redovan i organiziran.

#### Član 53.

Studenti su dužni polagati ispite iz predmeta koje su upisali, a prema gradivu utvrđenom nastavnim programom. Ispiti su javni.

#### Član 54.

Ispiti se polažu usmeno ili usmeno i pismeno. Izuzetno na odobrenje Znanstveno-nastavnog vijeća ispit iz pojedinog kolegija može biti samo pismeni. Na kraju ispita student dobiva ocjenu. Ukoliko je ispit usmeni i pismeni ocjena je jedinstvena. Ocjene ispita jesu: - odličan /5/ - vrlo dobar /4/ - dobar /3/ - dovoljan /2/ - nedovoljan /1/. Ocjene ispita upisuje nastavnik u prijavnicu, a pozitivnu ocjenu u indeks. Ukupna ocjena iz kolegija uključuje i uspjeh studenta pokazan tijekom školske godine.

#### Član 55.

Za izvršenje izvedbenog programa Znanstveno-nastavno vijeće OOUR-a određuje za svaku iduću godinu raspored nastavnika i suradnika po pojedinim predmetima, a na prijedlog Strukovnog vijeća Odjela. Usvojeni raspored ne može se mijenjati bez odluke Znanstveno-nastavnog vijeća. Utvrđeni raspored objavljuje se do 16.V tekuće godine za iduću školsku godinu u „Redu predavanja,, a satnica do 1.IX tekuće godine.

#### Član 56.

Redovni student dužan je u toku studija obavezno pohađati predavanja, vježbe, praktikume, seminare kao i terensku nastavu i praksu koja je predviđena nastavnim planom OOUR-a.

#### Član 57.

Uredno pohađanje nastave potvrđuje nastavnik potpisom u indeks. Prvi potpisi daju se redovno prvih mjesec dana nakon početka nastave, a drugi posljednjih osam dana prije završeta nastave. Studentu koji neopravdano izostaje s nastave, nastavnik ne daje potpis. Ako student opravda izostanke nastavnik daje potpis i stavlja u indeks napomenu da se neizvršeni dio vježbi, praktikuma, seminara ili terenske nastave mora naknadno izvršiti. Prilikom unošenja potpisa, ocjene ispita ili drugih podataka nastavnik može zadržati indeks studentu najdulje 48 sati.

### **ISPITI**

#### Član 58.

Ispiti se održavaju u ispitnim rokovima. Glavni su ispitni rokovi: - jesenski od 1. do 30. rujna, - zimski od 16. siječnja do 15. veljače, - ljetni od 1. lipnja do 10. srpnja. U ovim ispitnim rokovima određuju se za svaki predmet dva ispitna termina u razmaku od najmanje 15 dana. Ako student u prvom terminu ne položi ispit može ga ponoviti u drugom. Osim u jesenskom, zimskom i ljetnom roku mogu studenti polagati ispite još u listopadu, studenom, prosincu, ožujku, travnju i svibnju i to apsolvenci, studenti koji ponavljaju godinu s tim da u ovim rokovima polažu zaostale ispite iz godine koju ponavljaju, uvjetno upisani studenti, studenti u prekidu studija, te studenti koji su tijekom studija pokazali poseban uspjeh iz određenih predmeta. Studenti koji su

tijekom studija pokazali poseban uspjeh iz pojedinih predmeta imaju pravo polagati ispit iz tih predmeta prije završetka nastave. U mjesečnim rokovima ožujku, travnju, svibnju, mogu svi studenti polagati ispite iz onih predmeta iz kojih je nastava završena u zimskom semestru.

#### Član 59.

Prije pristupanja ispitu student ispunjava prijavnicu koju predaje Zavodu zaduženom za izvođenje nastave i vježbi predmeta koji se polaže. Za sve ispitne robove student predaje prijavnicu najkasnije tjedan dana prije objavljenog termina održavanja ispita. Za glavne ispitne robove prijavnice se predaju najmanje deset dana prije početka ispitnog roka.

#### Član 60.

Nastavnik je dužan najkasnije tri dana nakon održanog pismenog dijela ispita, a najmanje dan prije održavanja usmenog dijela ispita objaviti kad će se održati usmeni dio ispita. Ispite obavljaju voditelji kolegija. Izuzeće od odredbe iz prethodnog stava Znanstveno-nastavno vijeće na prijedlog Strukovnog vijeća Odjela obavljanje ispita može povjeriti i ostalim nastavnicima uže struke.

#### Član 61.

Raspored polaganja pismenih ispita u glavnim ispitnim rokovima dogovaraju satničari Odjela, a prihvaćaju Strukovna vijeća Odjela. Usvojeni termin oglašava se početkom školske godine. Mjesečni se ispiti oglašavaju na oglasnoj ploči nadležnog Zavoda najmanje 8 dana prije početka ispitnog termina. Usmeni ispiti su javni. Pismeni dio ispita traje najmanje 1 sat, a najviše 3 sata. Usmeni dio ispita traje najviše 1 sat. Na pismenom ispitu mogu se koristiti pomagala koja odredi nastavnik.

#### Član 62.

Kandidat koji se na ispitu koristi nedopuštenim sredstvima biti će udaljen. Nakon toga može pristupiti ispitu tek u narednom ispitnom roku.

#### Član 63.

Ako je student iz bilo kojeg razloga spriječen pristupiti ispitu za koji se prijavio dužnost mu je o tome obavijestiti ispitivača ili komisiju najmanje 24 sata prije samog ispita. U slučaju propisno dokazane bolesti usmeni ispit u glavnim ispitnim rokovima može biti odgođen do kraja ispitnog roka.

#### Član 64.

Student koji nije zadovoljan s ocjenom dobivenom na ispitu pred jednim nastavnikom može tražiti da se ispit ponovi pred komisijom. Zahtjev za ponavljanje ispita pred komisijom student je dužan podnijeti Dekanatu u roku od 24 sata nakon što mu je saopćen rezultat ispita. Komisiju imenuje dekan OOOUR-a u roku od 24 sata nakon podnošenja zahtjeva. U komisiju dekan imenuje osim nosioca kolegija još dva nastavnika iste ili srodne struke. Student je dužan pristupiti ispitu pred komisijom u roku koji komisija odredi. Taj rok ne može biti duži od dva dana kada je komisija imenovana. Ako student ne pristupi ispitu smatrat će se da je povukao zahtjev za ponavljanje ispita.

### **OVJERA SEMESTRA I UPIS U VIŠU GODINU**

#### Član 65.

Kad student na kraju semestra prikupi potpise podnosi Dekanu indeks radi ovjere semestra. Ovjera zimskog semestra obavlja se od 16. siječnja do 15. veljače, a ljetnog

od 1. do 30. lipnja. U opravdanom slučaju dekan OOUR-a na molbu studenata može odobriti naknadnu ovjeru semestra.

#### Član 66.

Osmi semestar može biti ovjeren ako student ima uredno potpisane sve predmete koje je u toku studija po nastavnom planu bio dužan upisivati. Studentu može biti ovjeren osmi semestar najkasnije šest mjeseci nakon završetka školske godine.

#### Član 67.

Studentu koji se ispisuje iz Fakulteta izdaje se ispisnica što se upisuje i u indeks.

#### Član 68.

Studentu koji nije prikupio sve potpise nakon završetka semestra, semestar se na može ovjeriti niti se dopušta upis u naredni semestar. U tom slučaju student ponavlja godinu ili prekida studij. Ako student ima ovjeren semestar, a ne položi propisane ispite za upis u višu godinu, ponavlja godinu ili prekida studij. Iz razloga navedenih u stavu 1. i 2. ovog člana student može u toku studija samo jednom ponavljati godinu. Student koji na kraju ponovljene godine studija ne ispunji uvjete za upis u narednu godinu gubi status redovnog studenta, ali zadržava pravo polaganja nepoloženih ispita u toku naredne nastavne godine. Student koji na kraju ponovljene godine studija ne ispunji uvjete za upis u narednu godinu gubi status redovnog studenta, ali zadržava pravo polaganja nepoloženih ispita u toku naredne nastavne godine. Ne smatra se ponavljanje godine zbog izvršavanja vojnih obaveza ili zbog neprekidne odsutnosti dulje od 60 dana uslijed bolesti ili sličnih opravdanih razloga. Potvrde iz prethodnog stava student je dužan dostaviti najkasnije dva mjeseca nakon prestanka okolnosti iz prethodnog stava. Ako student u tom roku ne izvrši svoju obavezu potvrde se ne uzimaju u obzir.

#### Član 69.

Student može upisati godinu ako je do kraja upisnog roka u narednu godinu položio ispite iz svih predmeta kojih nastava završava u prethodnoj godini. Izuzetno, student koji nije položio ispit iz jednog predmeta, a koji nije bitan za nastavak obrazovanja u narednoj godini, može se upisati u narednu godinu uz uvjet da ispit iz tog predmeta položi do kraja prvog semestra naredne godine. Ako student u tom roku ne položi ispit iz tog predmeta ponavlja godinu. Student koji ponavlja godinu ima pravo upisati neke predmete iz naredne godine programa, uz uvjet da je položio predmete iz prethodne godine koji su programski vezani s predmetima iz naredne godine programa. Strukovno vijeće odjela objavljuje koji se predmeti smatraju bitnim za nastavak obrazovanja.

#### Član 70.

Polaznik koji je prekinuo studij može nastaviti studij po važećem programu, ali mora položiti dopunske ispite ukoliko postoje razlike između programa kojeg je pohađao i programa kojeg nastavlja ili ako postoji prekid studiranja duži od 5 godina. Uvjete pod kojima student može nastaviti studij i nadoknaditi razlike u programu utvrđuje Znanstveno-nastavno vijeće OOUR-a na prijedlog Strukovnog vijeća Odjela na kojem nastavlja studij, a u skladu s kriterijima utvrđenim u zajednici organizacija udruženog rada usmjerenog obrazovanja.

#### Član 71.

Student koji mora ponovo upisati godinu iz razloga navedenih u članu 68. stav 1. dužan je ponovo upisati sve predmete onog semestra koji mu nije bio ovjeren prema nastavnom planu za tu školsku godinu. Također može upisati i one predmete koje ne bi više imao mogućnosti upisati i pohađati do kraja osmog semestra, ako se mijenja nastavni program.

## Član 72.

Izrazito vrijednim i sposobnim studentima može Strukovno vijeće Odjela na njihovu molbu odobriti završetak redovnog studija prije roka tako da im omogućiti upisivanje kolegija iz viših semestara i polaganje ispita u ispitnim rokovima. Izuzetno može Strukovno vijeće Odjela na molbu studenata i preporuku bar jednog profesora struke odobriti polaganje ispita bez prethodnog slušanja kolegija.

## Član 73.

Na osnovi molbe izričito dobrom studentu se može odobriti u jednoj struci istodobno upisivanje predmeta za stjecanje stručne spreme dvaju profila odnosno smjerova. Za stjecanje stručne spreme iz dvaju profila odnosno smjerova student je dužan položiti dva diplomska ispita. Na osnovi podnesene molbe studentu koji je završio osmi semestar ili diplomirao u jednoj struci, profilu odnosno smjeru može se odobriti da u drugom profilu odnosno smjeru iste struke u dva dodatna semestra upiše odgovarajuće predmete. U tom slučaju dužan je položiti propisane ispite i položiti diplomski ispit. Strukovno vijeće Odjela može odobriti da dio diplomskog rada u oba diplomska ispita bude isti.

## Član 74.

Studentu koji je izgubio studentska prava može se zbog priprema za ispite ili izradu diplomskog rada odobriti korištenje knjižnica i pohađanje vježbi i seminara. Rad u praktikumima može se odobriti uz uvjet, da je student zdravstveno i socijalno osiguran te ako uplati određenu naknadu za korištenje praktikuma.

## Član 75.

Ovaj OOUR organizira i studij uz rad za potrebe udruženog rada. Svi uvjeti u vezi s programom nastave i pravne obaveze studenata koji se školuju uz rad regulirat će se naknadno posebnim samoupravnim općim aktom.

## **DIPLOMSKI ISPIT**

## Član 76.

Dodiplomski studij završava diplomskim ispitom. Temu za diplomski rad student ima pravo i dužnost izabrati nakon upisa u sedmi semestar, a najkasnije do početka osmog semestra. Diplomski rad obuhvaća obradu nekog znanstvenog ili stručnog zadatka; izrađuje se pod nadzorom voditelja u znanstveno-nastavnom ili znanstvenom zvanju docent ili više. Diplomski rad treba biti napisan kratko, jasno i jezički ispravno s elementima i oblikom znanstvenog rada. Temu diplomskog rada odobrava Strukovno vijeće Odjela na prijedlog nastavnika - voditelja diplomskog rada. Promjenu teme i voditelja diplomskog rada odobrava Strukovno vijeće Odjela na molbu kandidata ili voditelja.

## Član 77.

Prijavu za diplomski ispit, indeks i diplomski rad kandidat predaje Dekanatu. Ako je kandidat ispunio sve uvjete za pristupanje usmenom dijelu diplomskog ispita, Dekanat dostavlja prijedlog i predmet pročelniku Odjela na daljnji postupak. Strukovno vijeće Odjela imenuje ispitnu komisiju u roku od 30 dana. Usmenom dijelu diplomskog ispita kandidat može pristupiti ako je prethodno ovjerio sve semestre i položio sve propisane ispite i izradio diplomski rad. Ako je student u toku studija izradio jedan ili više radova, koji po svom sadržaju i opsegu odgovaraju diplomskom radu, Strukovno vijeće Odjela može mu taj rad priznati kao diplomski rad.



#### Član 78.

Ispitna komisija za diplomski ispit sastoji se od tri člana koji su u znanstveno-nastavnim, nastavnim ili znanstvenim zvanjima docenta ili više. Članove komisije i zamjenika imenuje Strukovno vijeće Odjela. Na diplomskim ispitima za profesorske profile u pravilu treba jedan član biti metodičar. Na diplomskim ispitima za dvopredmetne profesorske profile, trebaju u komisiji biti zastupljene obje struke i nastavnik metodike struke iz koje je diplomski rad izrađen. Voditelj diplomskog rada je u pravilu predsjednik ispitne komisije. Komisija je dužna provjeriti da li kandidat ispunjava sve uvjete za polaganje diplomskog ispita, ocijeniti predloženi diplomski rad, odrediti rok usmenog dijela diplomskog ispita i u punom sastavu ispitati kandidata.

#### Član 79.

Ako diplomski rad nije pozitivno ocijenjen, kandidat je dužan rad nadopuniti prema primjedbama komisije, u roku koji mu se odredi. Taj rok ne može biti dulji od šest mjeseci. Kandidat može pristupiti usmenom dijelu diplomskog ispita ako je diplomski rad pozitivno ocijenjen. Diplomski ispit sastoji se iz obrane diplomskog rada i provjeravanja znanja kandidata iz struke koju je studirao odnosno iz područja koja su u vezi s diplomskim radom.

#### Član 80.

Diplomski ispit traje najviše dva sata. O diplomskom ispitu vodi se zapisnik koji sadrži osobne podatke kandidata, naslov diplomskog rada, pitanja postavljena kandidatu, ocjenu diplomskog rada, usmenog dijela ispita i skupnu ocjenu. Na temelju zapisnika o ispitu unosi se skupna ocjena u prijavnicu. Na temelju ocjene diplomskog rada i usmenog dijela diplomskog ispita, komisija odmah nakon ispita odlučuje da li je kandidat položio i s kojim uspjehom i to mu priopćuje predsjednik komisije. Ako kandidat ne položi usmeni dio diplomskog ispita dužan je ponoviti samo taj dio ispita. Usmeni dio diplomskog ispita može se ponoviti samo jedanput. Ispitna komisija određuje rok ponovnog ispita koji ne može biti kraći od 2 ili dulji od 6 mjeseci. Znanstveno-nastavno vijeće može iz opravdanih razloga kandidatu odobriti da usmeni dio diplomskog ispita polaže treći put i u tom slučaju odrediti rok polaganja. Polaganje usmenog dijela diplomskog ispita po treći put obavlja se pred komisijom od 5 članova koju imenuje Strukovno vijeće Odjela.

#### Član 81.

Kandidatu koji je položio diplomski ispit Fakultet izdaje diplomu, koju potpisuje dekan Fakulteta i ovjerava se žigom Fakulteta. Obrazac diplome sadrži tekst: Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija, Socijalistička Republika Hrvatska, Prirodoslovnomatematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Na predviđenom mjestu upisuje se da je udovoljio svim propisima studija, navodi se struka i profil koji je završio, stručna sprema i akademski stupanj. Diploma nosi broj pod kojim je student upisan u knjigu o izdanim diplomama i datum kada je položio diplomski ispit. Diplomom uručuje dekan Fakulteta u prisutnosti pročelnika Odjela. Osim diplome izdaje se i svjedodžba. Svjedodžba koju potpisuje dekan sadrži podatke o uspjehu na diplomskom ispitu i ocjene položenih ispita tijekom studija. U svjedodžbi se navodi struka, profil, smjer odnosno usmjerenje i postignuta stručna sprema. Diplomski rad se čuva u arhivi Centralne biblioteke odjela. Diploma se izdaje na hrvatskom književnom jeziku. Na zahtjev studenta diploma se može izdati i na drugim jezicima naroda i narodnosti SFR Jugoslavije, te na latinskom ili jednom od svjetskih jezika.

**5. Red predavanja za školsku  
godinu 1989/90.**

# PROFESOR FIZIKE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
A. Bonefačić	2103	Osnove fizike I	4+2	0+0
A. Tonejc	2104	Seminar iz osnova fizike I	2+0	0+0
A. Bonefačić	2107	Osnove fizike II	0+0	4+2
A. Tonejc	2108	Seminar iz osnova fizike II	0+0	4+0
Z. Čerin	1920	Matematička analiza I	3+2	0+0
Z. Čerin	1921	Matematička analiza II	0+0	3+2
J. Šiftar	1900	Linearna algebra I	3+2	0+0
J. Šiftar	1901	Linearna algebra II	0+0	3+2
M. Sikirica	3302	Opća i anorganska kemija	3+0	0+0
M. Sikirica	3312	Seminar iz opće i anorganske kemije	1+0	0+0
A. Marušić	0230	Marksizam	1+1	1+1
M. Medić	1600	ONO i DSZ I	1+1	1+1
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
K. Matešić				
T. Sočec	4301	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2
Ž. Relić				

## *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

## II godina

E.Babić	2205	Osnove fizike III	4 + 0	0 + 0
E.Babić	2206	Seminar iz osnova fizike III	4 + 0	0 + 0
E.Babić	2209	Osnove fizike IV	0 + 0	4 + 0
E.Babić	2210	Seminar iz osnova fizike IV	0 + 0	3 + 0
D.Kunstelj	2221	Praktikum iz osnova fizike I	0 + 4	0 + 0
D.Kunstelj	2222	Praktikum iz osnova fizike II	0 + 0	0 + 4
M.Primc	1922	Matematičke metode fizike	3 + 2	3 + 2
L.Čaklović	1250	Osnove teorijske mehanike I	2 + 2	0 + 0
L.Čaklović	1251	Osnove teorijske mehanike II	0 + 0	2 + 2
M.Radulović	1601	ONO i DSZ II	1 + 1	1 + 1
N.Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1 + 0	1 + 0
N.Scotti	0232	Seminar iz socijalizma i samoupravljanja	1 + 0	1 + 0
R.Marinković	0011	Opća pedagogija	3 + 1	2 + 1
T.Sočec	4302	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0 + 2	0 + 2

### *Jedan od stranih jezika:*

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

## III godina

E.Coffou	1910	Matematičko programiranje	2 + 1	0 + 0
S.Popović	2331	Praktikum iz osnova fizike III	0 + 4	0 + 0
A.Bjeliš	2303	Elektrodinamika	2 + 0	2 + 0

A.Bjeliš	2304	Seminar iz elektrodinamike	1 + 0	1 + 0
N.Bilić	2305	Kvantna fizika i struktura materije	2 + 0	3 + 0
N.Bilić	2306	Seminar iz kvantne fizike i strukture materije	1 + 0	6 + 0
J.BaturiĆ-Rubčić	2307	Osnove elektronike	2 + 0	2 + 0
J.BaturiĆ-Rubčić	2308	Seminar iz osnova elektronike	1 + 0	1 + 0
V.Šips	2309	Statistička mehanika	2 + 0	0 + 0
V.Šips	2310	Seminar iz statističke mehanike	1 + 0	0 + 0
B.Mikuličić	2335	Praktikum iz metodike nastave fizike	0 + 4	0 + 8
B.Benko	2311	Molekulska biologija i biofizika	2 + 0	2 + 0
B.Benko	2312	Seminar iz molekulske biologije i biofizike	0 + 0	1 + 0
Z.Koraj	0012	Didaktika	2 + 0	2 + 1
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2 + 0	0 + 0

#### 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
L.Šips	2409	Odabrana poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica	2 + 0	2 + 0
L.Šips	2410	Seminar iz odabranih poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica	4 + 0	2 + 0
S.Popović	2427	Praktikum iz osnova fizike IV	0 + 0	0 + 4
A.Hamzić	2428	Praktikum iz osnova elektronike	0 + 0	0 + 3

J.Baturić-Rubčić	24 16	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
V.Ruždjak	2313	Astronomija i astrofizika	0 + 0	2 + 0
V.Ruždjak	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 fizike	3 + 0	3 + 0
R.Krsnik	2421	Seminar iz fizike s diplomskim radom	4 + 0	3 + 0

# PROFESOR KEMIJE

---

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

---

## I godina

B. Korpar-Čolig	3300	Opća kemija	3+0	3+0
B. Korpar-Čolig	3310	Seminar iz opće kemije	1+0	1+0
B. Korpar-Čolig		Praktikum iz opće kemije	0+3	0+3
M. Široki	3401	Analitička kemija I	0+0	2+0
M. Široki	3402	Seminar iz analitičke kemije I	0+0	1+0
V. Kirin	1923	Matematika I	3+3	0+0
V. Kirin	1924	Matematika II	0+0	3+3
M. Turk	2165	Fizika	3+1	3+1
T. Balić-Žunić	5201	Mineralogija	2+0	0+0
T. Balić-Žunić	5202	Seminar iz mineralogije	2+0	0+0
A. Marušić	0230	Marksizam	1+1	1+1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1+1	1+1
V. Andrić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
K. Matešić				
T. Sočec	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2
Ž. Relić				

### *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

## II godina

B. Kamenar	3330	Anorganska kemija I, II	2+0	2+0
B. Kamenar	3340	Seminar iz anorganske kemije I, II	1+0	1+0
D. Kunstelj	2231	Praktikum iz fizike	0+4	0+0
T. Cvitaš	3216	Fizička kemija I	3+0	0+0
T. Cvitaš	3217	Seminar iz fizičke kemije I	1+0	0+0
N. Pavković	3240	Fizičko-kemijski praktikum I	0+0	0+5
T. Cvitaš	3220	Fizička kemija II	0+0	3+0
T. Cvitaš	3221	Seminar iz fizičke kemije II	0+0	1+0
B. Tamhina	3404	Analitička kemija II	2+0	0+0
B. Tamhina	3405	Seminar iz analitičke kemije II	1+0	0+0
B. Tamhina	3406	Praktikum iz analitičke kemije II	0+0	0+6
M. Široki	3403	Praktikum iz analitičke kemije I	0+3	0+0
L. Klasinc Z. Maksić	3200	Matematičke metode u kemiji	2+0	2+0
L. Klasinc Z. Maksić	3201	Seminar iz matematičkih metoda u kemiji	1+0	1+0
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1+1	1+1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1+1	1+1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	3+1	2+1
T. Sočec Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

### *Jedan od stranih jezika:*

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



### III godina

B. Kamenar	3360	Anorganska kemija III	2+0	2+0
B. Kamenar	3370	Seminar iz anorganske kemije III	1+0	0+0
B. Kamenar	3362	Anorganska kemija IV	0+0	2+0
B. Kamenar	3372	Seminar iz anorganske kemije IV	0+0	1+0
B. Kamenar	3350	Praktikum iz anorganske kemije	0+4	0+4
I. Bregovec	3100	Organska kemija I, II	3+0	3+0
I. Bregovec	3101	Seminar iz organske kemije I, II	1+0	1+0
I. Bregovec	3102	Praktikum iz organske kemije I	0+3	0+0
H. Vančik	3103	Praktikum iz organske kemije II	0+0	0+3
N. Pavković	3225	Fizička kemija III	3+0	0+0
N. Pavković	3226	Seminar iz fizičke kemije III	1+0	0+0
V. Simeon	3228	Fizička kemija IV	0+0	2+0
V. Simeon	3229	Seminar iz fizičke kemije IV	0+0	1+0
Đ. Težak	3242	Fizičko-kemijski praktikum II	0+3	0+0
Đ. Težak	3244	Fizičko-kemijski praktikum III	0+0	0+3
D. Maljković	3407	Analitička kemija III	2+0	0+0
D. Maljković	3408	Seminar iz analitičke kemije III	1+0	0+0
M. Široki	3410	Analitička kemija IV	0+0	2+0
Z. Cimerman	3409	Praktikum iz analitičke kemije III	0+0	0+4
M. Herak	3411	Osnove radiokemije i metode separacije	3+0	0+0
B. Tamhina				
M. Herak	3412	Seminar iz osnova radio-kemije i metoda separacije	1+0	0+0
B. Tamhina				

## IV godina

I. Perina	3380	Metodika nastave kemije	2 + 0	2 + 0
I. Perina	3381	Seminar iz metodike nastave kemije	2 + 0	2 + 0
I. Perina	3382	Praktikum iz metodike nastave kemije	0 + 4	0 + 4
D. Grdenić	3389	Povijest kemije	2 + 0	0 + 0
D. Sunko	3104	Organska kemija III	2 + 0	0 + 0
D. Sunko	3105	Seminar iz organske kemije III	1 + 0	0 + 0
A. Deljac	3106	Organska kemija IV	0 + 0	2 + 0
A. Deljac	3107	Seminar iz organske kemije IV	0 + 0	1 + 0
A. Deljac	3130	Praktikum iz organske kemije III	0 + 3	0 + 0
I. Weygand	3150	Biokemija	2 + 0	2 + 0
I. Weygand	3151	Seminar iz biokemije	1 + 0	1 + 0
I. Weygand	3152	Praktikum iz biokemije	0 + 0	0 + 3
N. Trinajstić	3204	Dokumentacija i informatika u kemiji	2 + 0	0 + 0
D. Težak				
Z. Koraj	0012	Didaktika	3 + 0	2 + 0
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2 + 0	0 + 0

*Upisuje se jedan od slijedećih 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*

Nastavnici Zavoda za opću i anorgansku kemiju

3395	Uvod u diplomski rad iz anorganske kemije	2+0	2+0
3396	Seminar uz diplomski rad iz anorganske kemije	1+0	1+0
3397	Praktikum iz diplomskog rada iz anorganske kemije	0+1	0+5
3399	Diplomski rad		

### *Usmjerenje: ANALITIČKA KEMIJA*

Nastavnici Zavoda za analitičku kemiju

3423	Uvod u diplomski rad iz analitičke kemije	2+0	2+0
3428	Seminar uz diplomski rad iz analitičke kemije	1+0	1+0
3425	Praktikum iz diplomskog rada iz analitičke kemije	0+1	0+5
3426	Diplomski rad		

### *Usmjerenje: FIZIČKA KEMIJA*

Nastavnici Fizičko-kemijskog zavoda

3250	Uvod u diplomski rad iz fizičke kemije	2+0	2+0
3255	Seminar uz diplomski rad iz fizičke kemije	1+0	1+0
3252	Praktikum iz diplomskog rada iz fizičke kemije	0+1	0+5
3253	Diplomski rad		

**Usmjerenje: ORGANSKA KEMIJA**

**Nastavnici Zavoda za organsku kemiju i biokemiju**

3135	Uvod u diplomski rad iz organske kemije	2 + 0	2 + 0
3140	Seminar uz diplomski rad iz organske kemije	1 + 0	1 + 0
3137	Praktikum iz diplomskog rada iz organske kemije	0 + 1	0 + 5
3138	Diplomski rad		

**Usmjerenje: BIOKEMIJA**

**Nastavnici Zavoda za organsku kemiju i biokemiju**

3168	Uvod u diplomski rad iz biokemije	2 + 0	2 + 0
3173	Seminar uz diplomski rad iz biokemije	1 + 0	1 + 0
3170	Praktikum iz diplomskog rada iz biokemije	0 + 1	0 + 5
3171	Diplomski rad		

# PROFESOR BIOLOGIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
M. Krsnik-Rasol	4403	Biologija stanice	1 + 0	1 + 0
M. Krsnik-Rasol	4404	Praktikum iz biologije stanice	0 + 2	0 + 2
Z. Štefanac	4103	Opća botanika I	2 + 0	0 + 0
Z. Štefanac	4104	Praktikum iz opće botanike I	0 + 2	0 + 0
M. Bedalov	4105	Opća botanika II	0 + 0	2 + 0
M. Bedalov	4106	Praktikum iz opće botanike II	0 + 0	0 + 2
R. Erben	4201	Opća zoologija	2 + 0	2 + 0
R. Erben	4202	Praktikum iz opće zoologije	0 + 2	0 + 2
B. Kaitner	3302	Opća i anorganska kemija	3 + 0	0 + 0
B. Kaitner	3312	Seminar iz opće i anorganske kemije	1 + 0	0 + 0
B. Kaitner	3322	Praktikum iz opće i anorganske kemije	0 + 3	0 + 0
H. Vančik	3108	Uvod u organsku kemiju	0 + 0	2 + 0
H. Vančik	3109	Seminar iz uvoda u organsku kemiju	0 + 0	1 + 0
B. Tamhina	3417	Uvod u analitičku kemiju	0 + 0	2 + 0
B. Tamhina	3418	Seminar iz uvoda u analitičku kemiju	0 + 0	1 + 0
B. Tamhina	3419	Praktikum iz uvoda u analitičku kemiju	0 + 0	0 + 3
A. Rubčić	2166	Fizika za biologe	0 + 0	2 + 0
	4098	Matematičke metode u biologiji	0 + 0	2 + 0
	4099	Vježbe iz matematičkih metoda u biologiji	0 + 0	0 + 1

R. Erben				
Z. Pavletić	4009	Terenska nastava	2 + 0	2 + 0
A. Marušić	0230	Marksizam	1 + 1	1 + 1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1 + 1	1 + 1
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2 + 1	2 + 1
K. Matešić				
T. Sočec	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0 + 2	0 + 2
Ž. Relić				

*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

**II godina**

D. Papeš	4408	Genetika	2 + 0	2 + 0
D. Papeš	4409	Praktikum iz genetike	0 + 2	0 + 2
P. Rudan	4348	Anatomija čovjeka	2 + 0	0 + 0
Ž. Žutić-Maloseja	4110	Talofita	1 + 0	1 + 0
Ž. Žutić-Maloseja	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. Weygand				
Ž. Kučan	3153	Uvod u biokemiju	0 + 0	2 + 0
I. Weygand	3154	Seminar iz uvoda u biokemiju	0 + 0	1 + 0
Ž. Kučan				
I. Weygand	3162	Praktikum iz organske kemije i biokemije	0 + 0	0 + 3
B. Stilić	4112	Opća mikrobiologija	1 + 0	1 + 0
B. Stilić	4113	Praktikum iz opće mikrobiologije	0 + 2	0 + 2

Z. Bajraktarević	5105	Geologija s paleontologijom	2+0	0+0
Z. Bajraktarević	5106	Praktikum iz geologije s paleontologijom	0+1	0+0
I. Habdija, Ž. Žutić-Maloseja				
B. Stilić	4002	Terenska nastava	2+0	2+0
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1+1	1+1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1+1	1+1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	3+1	2+1
T. Sočec Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

*Jedan od stranih jezika:*

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

**III godina**

I. Regula	4115	Fiziologija bilja	2+0	2+0
I. Regula	4116	Praktikum iz fiziologije bilja	0+3	0+3
B. Đulić	4206	Vertebrata	0+0	2+0
B. Đulić	4207	Praktikum iz vertebrata	0+0	0+3
I. Bašić	4349	Animalna fiziologija I	2+0	2+0
I. Bašić	4350	Praktikum iz animalne fiziologije I	0+3	0+2
I. Bašić	4351	Seminar iz animalne fiziologije I	1+0	1+0
N. Krkač	4208	Metodika nastave biologije	2+0	2+0
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
Lj. Regula P. Durbešić	4003	Osnove hortikulture i primjenjene entomologije	1+0	1+0
Lj. Regula P. Durbešić	4004	Praktikum iz osnova hortikulture i primjenjene entomologije	0+1	0+1
B. Rodé	4211	Embriologija životinja	1+0	0+0
B. Rodé	4214	Praktikum iz embriologije životinja	0+2	0+0
I. Bašić N. Juretić	0054	Virologija i onkologija	2+0	2+0
I. Bašić N. Juretić	4006	Praktikum iz virologije i onkologije	0+2	0+2
B. Đulić A. Požar-Domac				
Lj. Marković	4007	Terenska nastava	2+0	2+0
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+1
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0

#### IV godina

Lj. Ilijanić	4123	Geobotanika i ekologija bilja	2+0	2+0
Lj. Ilijanić	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	Opća biologija i organska evolucija	2+0	2+0
D. Žnidarić	4216	Praktikum iz opće biologije i organske evolucije	0+2	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+2
V. Tavčar	4219	Seminar iz ekologije životinja i zoogeografije	0+0	1+0
O. Springer	4352	Neurofiziologija i bioenergetika	1+0	2+0
O. Springer	4353	Praktikum iz neurofiziologije i bioenergetike	0+2	0+2
I. Bašić	4354	Imunologija	1+0	1+0
I. Bašić	4355	Praktikum iz imunologije	0+2	0+2
N. Krkač	4220	Seminar iz metodike nastave biologije	2+0	2+0
N. Krkač	4221	Praktikum iz metodike nastave biologije	0+3	0+3
A. Dobošević	4356	Prva pomoć i zaštita	1+0	1+0
A. Dobošević	4357	Praktikum iz prve pomoći i zaštite	0+1	0+1
V. Tavčar				
N. Šegulja	4008	Terenska nastava	2+0	2+0
	4000	Diplomski rad iz biologije i seminar uz diplomski rad	0+0	0+2

# PROFESOR GEOGRAFIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
T. Šegota	6100	Klimatologija	2 + 0	2 + 0
T. Šegota	6101	Vježbe iz klimatologije	0 + 1	0 + 1
P. Novosel-Žic	6102	Osnove kartografije	2 + 0	2 + 0
P. Novosel-Žic	6103	Vježbe iz kartografije	0 + 2	0 + 2
S. Šterc	6104	Geografske grafičke metode	0 + 2	0 + 2
V. Rogić	6200	Historijska geografija Jugoslavije	2 + 0	0 + 0
S. Šterc	6201	Osnove statistike	2 + 0	0 + 0
S. Šterc	6202	Vježbe iz statistike	0 + 1	0 + 0
I. Crkvenčić	6203	Afrika	2 + 0	0 + 0
M. Brazda	6204	Australija s Oceanijom	2 + 0	0 + 0
S. Šterc	6001	Terenska nastava iz geografije	40 sati/god.	
J. Benić	5101	Opća geologija	2 + 1	2 + 1
J. Zupanič	5205	Petrologija s mineralogijom	1 + 1	1 + 1
J. Benić, J. Zupanič	5001	Terenska nastava iz geologije i petrologije	30 sati/god.	
A. Marušić	0230	Marksizam	1 + 1	1 + 1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1 + 1	1 + 1
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2 + 1	2 + 1
T. Sočec	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0 + 2	0 + 2

*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

**II godina**

M. Friganović	6105	Demogeografija	2+0	2+0
S. Šterc	6106	Praktikum iz demogeografije	0+2	0+2
A. Bognar	6205	Geomorfologija	2+0	2+0
A. Bognar	6206	Praktikum iz geomorfologije	0+2	0+2
J. Riđanović	6207	Hidrogeografija	2+0	2+0
M. Počakal	6208	Praktikum iz hidrogeografije	0+2	0+2
A. Malić	6209	Agrarna geografija	2+0	2+0
A. Malić, M. Počakal	6210	Praktikum iz agrarne geografije	0+0	0+2
A. Bognar, M. Friganović, A. Malić, J. Riđanović	6002	Terenska nastava iz geografije		210 sati/god.
N. Šegulja	4175	Geobotanika i ekologija	2+0	2+0
V. Tavčar	4264	Zoogeografija i ekologija	2+0	2+0
V. Tomić	5104	Osnove stratigrafske geologije	2+1	2+1
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1+1	1+1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1+1	1+1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	3+1	2+1
T. Sočec Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

*Jedan od stranih jezika*

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

**III godina**

V. Rogić, B. Furst	6107	Seminar iz geografije Jugoslavije I	0+2	0+2
M. Vresk	6108	Urbana geografija	2+0	2+0
M. Vresk	6109	Seminar iz urbane geografije	0+1	0+1
M. Sić	6110	Prometna geografija	2+0	2+0
M. Sić	6111	Seminar iz prometne geografije	0+1	0+1
P. Novosel-Žic	6112	Regionalna geografija SSSR	0+0	2+0
T. Šegota	6113	Regionalna geografija Južne Evrope	0+0	2+0
M. Vresk	6114	Regionalna geografija Zapadne Evrope	2+0	0+0
M. Sić	6115	Regionalna geografija Srednje Evrope	2+0	0+0
Z. Pepeonik	6116	Regionalna geografija Sjeverne Evrope	0+0	2+0
V. Rogić	6211	Geografija Jugoslavije I	2+0	2+0
D. Feletar	6212	Industrijska geografija	2+0	2+0
D. Feletar	6213	Praktikum iz industrijske geografije	0+1	0+1
M. Brazda	6214	Metodika nastave geografije	2+0	2+0
A. Malić	6215	Regionalna geografija Istočne Evrope	2+0	0+0
D. Feletar, M. Sić, M. Vresk, T. Šegota	6003	Terenska nastava	90 sati/god.	

Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+1
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0

#### IV godina

V. Rogić, B. Furst	6117	Seminar iz geografije Jugoslavije II	0+2	0+2
Z. Pepeonik	6118	Turistička geografija	2+0	2+0
Z. Pepeonik	6119	Seminar iz turističke geografije	0+1	0+1
M. Friganović	6120	Regionalna geografija Azije	2+0	2+0
Z. Pepeonik	6121	Regionalna geografija Angloamerike	2+0	0+0
V. Rogić	6216	Geografija Jugoslavije II	3+0	3+0
J. Riđanović	6217	Geografija mora	2+0	2+0
J. Riđanović	6218	Regionalna geografija Latinske Amerike	0+0	2+0
M. Brazda	6219	Seminar iz metodike nastave geografije	0+3	0+3
M. Brazda, Z. Pepeonik, V. Rogić	6004	Terenska nastava	150 sati/god.	
Upisuje se voditelj	6010	Geografski seminar	0+4	0+4
Upisuje se voditelj	6011	Diplomski rad		

# PROFESOR MATEMATIKE I FIZIKE

---

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

---

## I godina

A. Bonefačić	2103 Osnove fizike I	4 + 2	0 + 0
A. Bonefačić	2107 Osnove fizike II	0 + 0	4 + 2
S. Kurepa	1120 Matematička analiza I	3 + 4	0 + 0
S. Kurepa	1121 Matematička analiza II	0 + 0	3 + 4
K. Horvatić	1101 Linearna algebra I	3 + 4	0 + 0
K. Horvatić	1102 Linearna algebra II	0 + 0	3 + 4
A. Marušić	0230 Marksizam	1 + 1	1 + 1
M. Medić	0160 ONO i DSZ I	1 + 1	1 + 1
V. Andrilović	0010 Psihologija odgoja i obrazovanja	2 + 1	2 + 1
K. Matešić			
T. Sočec	0431 Tjelesna i zdravstvena kultura I	0 + 2	0 + 2
Ž. Relić			

### *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

## II godina

E. Babić	2205 Osnove fizike III	4 + 0	0 + 0
E. Babić	2207 Seminar iz osnova fizike III	2 + 0	0 + 0

E.Babić	2209	Osnove fizike IV	0+0	4+0
E.Babić	2211	Seminar iz osnova fizike IV	0+0	4+0
Š.Ungar	1220	Matematička analiza III	3+2	0+0
Š.Ungar	1221	Matematička analiza IV	0+0	3+2
L. Čaklović	1250	Osnove teorijske mehanike I	2+2	0+0
L.Čaklović	1251	Osnove teorijske mehanike II	0+0	2+2
M.Polonijo	1230	Euklidski prostori	2+2	0+0
D.Veljan	1240	Diferencijalne jednačbe	3+2	0+0
A.Tonejc	2207	Seminar iz osnova fizike III	0+0	2+0
	1259	Seminar iz matematike	0+0	0+3
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1+1	1+1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1+1	1+1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	3+1	2+1
T. Sočec	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2
Ž. Relić				

*Jedan od stranih jezika:*

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

**III godina**

N.Sarapa	1360	Uvod u vjerojatnosti i statistiku	3+2	0+0
K.Horvatić	1320	Metrički prostori	2+2	0+0
B.Guljaš	1202	Linearno programiranje	0+0	2+2
B. Pavković	1380	Metodika nastave matematike I	2+2	2+2
J.Baturić-Rubčić	2307	Osnove elektronike	2+0	2+0

J.Baturić-Rubčić	2308	Seminar iz osnova elektronike	1 + 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
V.Ruždjak	2313	Astronomija i astrofizika	0 + 0	2 + 0
V.Ruždjak	2314	Seminar iz astronomije i astrofizike	0 + 0	1 + 0
D.Kunstelj	2332	Praktikum iz osnova fizike A	0 + 4	0 + 0
D.Kunstelj	2333	Praktikum iz osnova fizike B	0 + 0	0 + 4
V.Šips	2327	Seminar iz fizike	0 + 0	4 + 0
B.Pavković	1339	Seminar iz matematike	0 + 0	0 + 4
M.Rogina	1319	Seminar iz programiranja na ERS	0 + 0	0 + 2
Z.Koraj	0012	Didaktika	2 + 1	1 + 1
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2 + 0	0 + 0

#### IV godina

S.Mardešić	1424	Matematičke strukture	3 + 2	0 + 0
V.Volenc	1435	Projektivno-metričke geometrije	0 + 0	2 + 2
B.Pavković	1436	Uvod u diferencijalnu geometriju	3 + 2	0 + 0
M.Mihaljinec	1401	Povijest matematike	2 + 0	2 + 0
S.Lelas	2400	Povijest fizike	2 + 0	2 + 0
N.Bilić	2403	Kvantna fizika i struktura materije	2 + 0	3 + 0



N.Bilić	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
Z. Kurnik	1480	Metodika nastave matematike II	2+0	2+0
Z. Kurnik	1481	Seminar iz metodike nastave matematike II	0+2	0+2
R.Krsnik	2413	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
B.Mikuličić	2429	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	0+4
	1459	Seminar iz matematike <i>ili</i>	2+0	2+0
A.Tonejc	2417	Seminar iz fizike	2+0	2+0
	1458	Diplomski rad iz matematike <i>ili</i> Diplomski rad iz fizike		

# PROFESOR FIZIKE I POLITEHNIKE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
A.Bonefačić	2103	Osnove fizike I	4+2	0+0
A.Bonefačić	2107	Osnove fizike II	0+0	4+2
M.Sikirica	3306	Kemija i kemijska tehnologija	0+0	2+1
M. Polonio	1925	Matematika I	4+3	0+0
M. Polonio	1927	Matematika II	0+0	4+2
Z.Horvat	2801	Tehnička dokumentacija	2+2	2+2
A.Marušić	0230	Marksizam	1+1	1+1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1+1	1+1
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
K. Matešić				
R.Marinković	0011	Opća pedagogija	3+1	1+1
T. Sočec	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2
Ž. Relić				

## *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

# PROFESOR FIZIKE I KEMIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
A.Bonefačić	2103	Osnove fizike I	4+2	0+0
A.Bonefačić	2107	Osnove fizike II	0+0	4+2
M.Sikirica	3300	Opća kemija	3+0	3+0
M.Sikirica	3310	Seminar iz opće kemije	1+0	1+0
M.Sikirica	3320	Praktikum iz opće kemije	0+3	0+3
B.Tamhina	3420	Analitička kemija	0+0	2+0
B.Tamhina	3421	Seminar iz analitičke kemije	0+0	1+0
M. Polonio	1925	Matematika I	4+3	0+0
M. Polonio	1927	Matematika II	0+0	4+2
A.Marušić	0230	Marksizam	1+1	1+1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1+1	1+1
V. Andričević	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2+1	2+1
K. Matešić				
T. Sočec	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2
Ž. Relić				
<i>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

## II godina

E.Babić	2205	Osnove fizike III	4 + 0	0 + 0
E.Babić	2207	Seminar iz osnova fizike III	2 + 0	0 + 0
E.Babić	2209	Osnove fizike IV	0 + 0	4 + 0
E.Babić	2211	Seminar iz osnova fizike.IV	0 + 0	4 + 0
D.Kunstelj	2225	Praktikum iz osnova fizike I	0 + 4	0 + 0
D.Kunstelj	2226	Praktikum iz osnova fizike II	0 + 0	0 + 4
B. Tamhina	3420	Analitička kemija	2 + 0	0 + 0
B.Tamhina	3421	Seminar iz analitičke kemije	1 + 0	0 + 0
B.Tamhina	3422	Praktikum iz analitičke kemije	0 + 3	0 + 3
J.Šiftar	1900	Linearna algebra I	3 + 2	0 + 0
J.Šiftar	1901	Linearna algebra II	0 + 0	3 + 2
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1 + 1	1 + 1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1 + 1	1 + 1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	3 + 1	2 + 1
T. Sočec	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0 + 2	0 + 2

### *Jedan od stranih jezika:*

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

## III godina

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 elektronike	2 + 0	2 + 0

J.Baturić-Rubčić	2308	Seminar iz osnova elektronike	1+0	1+0
V.Ruždjak	2313	Astronomija i astrofizika	0+0	2+0
V.Ruždjak	2314	Seminar iz astronomije i astrofizike	0+0	1+0
B.Kamenar	3330	Anorganska kemija	2+0	2+0
B.Kamenar	3340	Seminar iz anorganske kemije	1+0	1+0
A.Deljac	3110	Osnove organske kemije	3+0	3+0
A.Deljac	3111	Seminar iz osnova organske kemije	2+0	1+0
R.Wolf	3206	Osnove fizičke kemije	3+0	3+0
R.Wolf	3207	Seminar iz osnova fizičke kemije		
R.Krsnik	2317	Metodika nastave fizike	2+0	2+0
B.Mikuličić	2334	Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike	0+4	0+4
Z.Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+1
V.Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0

#### 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
R.Krsnik	2420	Seminar iz metodike nastave fizike	2+0	1+0

S.Lelas	2400	Povijest fizike	2+0	2+0
D.Grdenić	3389	Povijest kemije	2+0	0+0
I.Weygand	3150	Biokemija	2+0	2+0
I.Weygand	3151	Seminar iz biokemije	1+0	1+0
B.Kamenar	3351	Praktikum iz anorganske kemije	0+3	0+0
A.Deljac	3112	Praktikum iz organske kemije	0+4	0+0
Đ.Težak	3236	Osnovni praktikum fizičke kemije	0+4	0+0
I.Weygand	3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0+3
I.Perina	3383	Metodika nastave kemije	2+0	2+0
I.Perina	3385	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+3	0+3
I.Perina	3384	Seminar iz metodike nastave kemije	2+0	2+0

*Upisuje se jedan od slijedećih 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	4+0
R.Krsnik	2423	Seminar uz diplomski rad iz fizike Diplomski rad	0+0	5+0

#### **Usmjerenje: KEMIJA**

##### **a/ ANORGANSKA KEMIJA**

3395	Uvod u diplomski rad iz anorganske kemije	2+0	2+0
------	---	-----	-----

3396	Seminar uz diplomski rad iz anorganske kemije	1+0	1+0
3398	Praktikum iz diplomskog rada iz anorganske kemije	0+0	0+5
3399	Diplomski rad		

#### b/ ANALITIČKA KEMIJA

3423	Uvod u diplomski rad iz analitičke kemije	2+0	2+0
3428	Seminar uz diplomski rad iz analitičke kemije	1+0	1+0
3429	Praktikum iz diplomskog rada iz analitičke kemije	0+0	0+5
3426	Diplomski rad		

#### c/ FIZIČKA KEMIJA

3250	Uvod u diplomski rad iz fizičke kemije	2+0	2+0
3255	Seminar uz diplomski rad iz fizičke kemije	1+0	1+0
3256	Praktikum iz diplomskog rada iz fizičke kemije	0+0	0+5
3253	Diplomski rad		

#### d/ ORGANSKA KEMIJA

3135	Uvod u diplomski rad iz organske kemije	2+0	2+0
3140	Seminar uz diplomski rad iz organske kemije	1+0	1+0
3141	Praktikum iz diplomskog rada iz organske kemije	0+0	0+5
3138	Diplomski rad		

### e/ BIOKEMIJA

3168	Uvod u diplomski rad iz biokemije	2+0	2+0
3173	Seminar uz diplomski rad iz biokemije	1+0	1+0
3174	Praktikum iz diplomskog rada iz biokemije	0+0	0+5
3171	Diplomski rad		



# PROFESOR KEMIJE I BIOLOGIJE

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
M. Sikirica	3300	Opća kemija	3 + 0	3 + 0
M. Sikirica	3310	Seminar iz opće kemije	1 + 0	1 + 0
M. Sikirica	3320	Praktikum iz opće kemije	0 + 3	0 + 3
B. Tamhina	3420	Analitička kemija	0 + 0	2 + 0
B. Tamhina	3421	Seminar iz analitičke kemije	0 + 0	1 + 0
M. Krsnik-Rasol	4401	Biologije stanice	2 + 0	0 + 0
B. Kolevska- -Pletikapić	4402	Praktikum iz biologije stanice	0 + 3	0 + 0
N. Pleše	4129	Uvod u botaniku	0 + 0	2 + 0
N. Pleše	4130	Praktikum iz uvoda u botaniku	0 + 0	0 + 2
R. Erben	4234	Uvod u zoologiju	2 + 0	0 + 0
R. Erben	4235	Praktikum iz uvoda u zoologiju	0 + 2	0 + 0
L. Čaklović	1960	Matematika s osnovama statistike I	0 + 0	2 + 1
A. Rubčić	2167	Fizika	0 + 0	2 + 2
R. Erben				
Z. Pavletić	4009	Terenska nastava	2 + 0	2 + 0
A. Marušić	0230	Marksizam	1 + 1	1 + 1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1 + 1	1 + 1
V. Andrilović	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2 + 1	2 + 1
K. Matešić				
Ť. Soćec	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0 + 2	0 + 2
Ź. Relić				

*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

**II godina**

Ž. Žutić-Maloseja	4131	Specijalna botanika I	2 + 0	0 + 0
Ž. Žutić-Maloseja	4132	Praktikum iz specijalne botanike I	0 + 2	0 + 0
I. Habdija	4222	Specijalna zoologija I	0 + 0	2 + 0
I. Habdija	4223	Praktikum iz specijalne zoologije I	0 + 0	0 + 3
Ž. Trgovčević	4420	Osnove molekularne biologije	0 + 0	1 + 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
P. Rudan	4348	Anatomija čovjeka	2 + 0	0 + 0
B. Stilinović	4136	Uvod u mikrobiologiju	0 + 0	1 + 0
B. Stilinović	4137	Praktikum iz uvoda u mikrobiologiju	0 + 0	0 + 2
A. Dobošević	4376	Prva pomoć i zaštita	0 + 0	1 + 2
A. Dobošević	4377	Praktikum iz prve pomoći i zaštite	0 + 0	0 + 2
L. Čaklović	1961	Matematika s osnovama statistike	2 + 1	0 + 0
B. Tamhina	3420	Analitička kemija	2 + 0	0 + 0
B. Tamhina	3421	Seminar iz analitičke kemije	1 + 0	0 + 0

B. Tamhina	3422	Praktikum iz analitičke kemije	0+3	0+3
I. Habdija, B. Stilić Ž. Žutić-Maloseja	4002	Terenska nastava	2+0	2+0
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1+1	1+1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1+1	1+1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	3+1	2+1
T. Sočec Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

*Jedan od stranih jezika:*

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

**III godina**

Z. Pavletić	4140	Specijalna botanika II	0+0	2+0
Z. Pavletić	4141	Praktikum iz specijalne botanike II	0+0	0+2
B. Đulić	4226	Specijalna zoologija II	2+0	0+0
B. Đulić	4227	Praktikum iz specijalne zoologije II	0+3	0+0
I. Regula	4138	Fiziologija bilja	1+0	1+0
I. Regula	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
D. Žnidarić	4241	Organska evolucija	0+0	1+0
D. Žnidarić	4242	Praktikum iz organske evolucije	0+0	0+1

V. Pavičić	4208	Metodika nastave biologije	2 + 0	2 + 0
B. Kamenar	3330	Anorganska kemija I, II	2 + 0	2 + 0
B. Kamenar	3340	Seminar iz anorganske kemije	0 + 1	0 + 1
A. Deljac	3110	Osnove organske kemije	3 + 0	3 + 0
A. Deljac	3111	Seminar iz osnova organske kemije	2 + 0	1 + 0
R. Wolf	3208	Osnove fizičke kemije	0 + 0	3 + 0
R. Wolf	3209	Seminar iz osnova fizičke kemije	0 + 0	1 + 0
Z. Koraj	0012	Didaktika	2 + 0	2 + 1
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2 + 0	0 + 0
B. Đulić				
Lj. Marković	4007	Terenska nastava	2 + 0	2 + 0

#### IV godina

Lj. Ilijanić	4123	Geobotanika i ekologija bilja	2 + 0	2 + 0
Lj. Ilijanić	4124	Praktikum iz geobotanike i ekologije bilja	0 + 0	0 + 3
V. Tavčar	4217	Ekologija životinja i zoogeografija	2 + 0	2 + 0
V. Tavčar	4218	Praktikum iz ekologije životinja i zoogeografije	0 + 2	0 + 2
V. Pavičić	4220	Seminar iz metodike nastave biologije	2 + 0	2 + 0
V. Pavičić	4268	Praktikum iz metodike nastave biologije	0 + 2	0 + 3
B. Kamenar	3351	Praktikum iz anorganske kemije	0 + 3	0 + 0
A. Deljac	3113	Praktikum iz osnova organske kemije	0 + 4	0 + 0
I. Weygand	3150	Biokemija	2 + 0	2 + 0

I. Weygand	3151	Seminar iz biokemije	1+0	1+0
I. Weygand	3152	Praktikum iz biokemije	0+0	0+3
R. Wolf	3210	Osnove fizičke kemije	3+0	0+0
R. Wolf	3211	Seminar iz osnova fizičke kemije	2+0	0+0
M. Slovenc	3237	Osnovni praktikum fizičke kemije	0+0	0+4
D. Grdenić	3389	Povijest kemije	2+0	0+0
I. Perina	3383	Metodika nastave kemije	2+0	2+0
I. Perina	3384	Seminar iz metodike nastave kemije	2+0	2+0
I. Perina	3385	Praktikum iz metodike nastave kemije	0+3	0+3
V. Tavčar				
N. Šegulja	4008	Terenska nastava	2+0	2+0

*Upisuje se jedan od slijedećih 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**

3428	Seminar uz diplomski rad iz analitičke kemije	1+0	1+0
3426	Diplomski rad iz analitičke kemije		

Usmjerenje: **FIZIČKA KEMIJA**

3255	Seminar uz diplomski rad iz fizičke kemije	1 + 0	1 + 0
3253	Diplomski rad iz fizičke 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	Diplomski rad iz biologije i seminar uz diplomski rad	0 + 0	0 + 2
------	---	-------	-------

## PROFESOR GEOGRAFIJE I POVIJESTI

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
T. Šegota	6130	Osnove klimatologije	1 + 0	1 + 0
T. Šegota	6131	Vježbe iz osnova klimatologije	0 + 1	0 + 1
P. Novosel-Žic	6132	Uvod u geografsko poznavanje karata	1 + 0	1 + 0
P. Novosel-Žic	6133	Vježbe iz uvoda u geografsko poznavanje karata	0 + 1	0 + 1
S. Šterc	6134	Osnove geografskih grafičkih metoda	0 + 0	0 + 2
S. Šterc	6230	Osnove statistike	2 + 0	0 + 0
I. Crkvenčić	6231	Afrika	0 + 0	2 + 0
M. Brazda	6232	Australija s Oceanijom	2 + 0	0 + 0
S.Šterc	6005	Terenska nastava iz geografije	40 sati/god.	
J. Benić	5102	Osnove opće geologije	1 + 1	1 + 1
J. Zupanič	5206	Osnove petrologije i mineralogije	1 + 1	0 + 0
J. Benić, J.Zupanič	5001	Terenska nastava iz geologije i petrologije	30 sati/god.	
P. Selem	0040	Kultura faraonskog Egipta	2 + 0	0 + 0
P. Selem	0041	Grčka književnost kao povijesni izvor	0 + 2	0 + 0
P. Selem	0042	Grčka historiografija	0 + 0	2 + 0
B. Kuntić-Makvić	0043	Najstarija povijest naših krajeva	1 + 0	0 + 0
B. Kuntić-Makvić	0044	Iz povijesti Rimske republike	0 + 0	0 + 2

N. Budak	0045	Hrvati u ranom srednjem vijeku	2 + 1	2 + 1
N. Maticka	0046	Metodologija historijske znanosti	2 + 0	2 + 0
A. Marušić	0230	Marksizam	1 + 1	1 + 1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1 + 1	1 + 1
V. Andrilović K. Matešić	0010	Psihologija odgoja i obrazovanja	2 + 1	2 + 1
T. Sočec Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0 + 2	0 + 2

*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

*Predmeti 5102 i 5206 te 6231 i 6232 polažu se kao jedan ispit*

## **II godina**

M. Friganović	6135	Osnove demogeografije	1 + 0	1 + 0
S. Šterc	6136	Praktikum iz osnova demogeografije	0 + 1	0 + 1
A. Bognar	6233	Osnove geomorfologije	1 + 0	1 + 0
A. Bognar	6234	Praktikum iz osnova geomorfologije	0 + 1	0 + 1
J. Riđanović	6235	Odabrana poglavlja iz hidrogeografije	1 + 0	1 + 0
M. Počakal	6236	Praktikum iz odabranih poglavlja hidrogeografije	0 + 1	0 + 1
A. Malić	6237	Načela agrarne geografije	1 + 0	1 + 0
A. Malić, M. Počakal	6238	Praktikum iz načela agrarne geografije	0 + 1	0 + 1



A. Bognar, M. Friganović, A. Malić, J. Riđanović	6006	Terenska nastava	210 sati/god.	
I. Kampuš	0047	Prilike na balkanskom poluotoku od VI. do X. st.	0+0	2+0
I. Kampuš	0048	Vijesti K. Porfirogeneta o najstarijoj povijesti Srba	0+1	0+1
I. Kampuš	0049	Društveni, privredni i kulturni razvitak Srbije u vrijeme Nemanjića	0+0	2+0
I. Goldstein	0050	Opća povijest srednjeg vijeka	2+2	2+2
T. Raukar	0051	Hrvatska povijest u srednjem vijeku II	2+0	2+0
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1+1	1+1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1+1	1+1
R. Marinković	0011	Opća pedagogija	3+1	2+1
T. Sočec Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

*Jedan od stranih jezika:*

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

**III godina**

M. Vresk	6137	Osnove urbane geografije	1+0	1+0
M. Vresk	6138	Seminar iz osnova urbane geografije	0+1	0+1
M. Sić	6139	Osnove prometne geografije	1+0	1+0

V. Rogić, B. Furst	6140	Seminar iz uvoda u geografiju Jugoslavije	0 + 0	0 + 2
P. Novosel-Žic	6141	SSSR	0 + 0	2 + 0
T. Šegota	6142	Južna Evropa	0 + 0	1 + 0
M. Vresk	6143	Zapadna Evropa	1 + 0	0 + 0
M. Sić	6144	Srednja Evropa	1 + 0	0 + 0
Z. Pepeonik	6145	Sjeverna Evropa	0 + 0	1 + 0
D. Feletar	6239	Osnove industrijske geografije	2 + 0	0 + 0
V. Rogić	6240	Uvod u regionalnu geografiju Jugoslavije	1 + 0	1 + 0
M. Brazda	6242	Metodika nastave geografije	2 + 0	2 + 0
D. Feletar, M. Sić, T. Šegota, M. Vresk	6007	Terenska nastava	90 sati/god.	
Lj. Doklestić	0052	Jugoslavenski narodi pod Turskom vlašću i Crna Gora XV-XVIII st.	1 + 0	1 + 0
Lj. Doklestić	0053	Timarsko-spahijski feudalizam i čitlučenje XV-XVIII st.	0 + 1	0 + 1
P. Korunić	0054	Društveni, gospodarski i politički razvoj Južnih Slavena u Monarhiji XVI-XVIII st.	0 + 1	0 + 1
Lj. Kuntić	0055	Evropa u XVII st.	2 + 0	0 + 0
Lj. Kuntić	0056	Evropa u XVII st. II	0 + 2	2 + 0
J. Adamček	0057	Hrvatske zemlje u XVI st.	0 + 0	2 + 0
J. Adamček	0058	Dubrovačka republika XVI-XVIII st.	2 + 0	0 + 0
J. Adamček	0059	Hrvatske zemlje u XV st. II	0 + 0	2 + 0
J. Adamček	0060	Dalmacija XVI-XVIII st.	0 + 0	2 + 0
M. Kolar	0061	Agrarni odnosi u kasnom feudalizmu i kapitalizmu	2 + 0	2 + 0
R. Lovrenčić	0062	Historija Evrope 1918-33.	2 + 0	2 + 0
R. Lovrenčić	0062	I svjetski rat	0 + 0	2 + 0

F. Potreblica	0063	Metodika nastave povijesti	2+2	2+2
Z. Koraj	0012	Didaktika	2+0	2+0
V. Turković	0020	Sociologija odgoja i obrazovanja	2+0	0+0

*Predmeti 6142, 6143, 6144, 6145 i 6241 polažu se kao jedan ispit.*

#### IV godina

V. Rogić, B. Furst	6146	Seminar iz geografije Jugoslavije II	0+1	0+1
Z. Pepeonik	6147	Turistička geografija	1+0	1+0
M. Friganović	6148	Odabrana poglavlja iz regionalne geografije Azije	2+0	0+0
Z. Pepeonik	6149	Odabrana poglavlja iz regionalne geografije Angloamerike	2+0	0+0
V. Rogić	6243	Geografija Jugoslavije II	2+0	2+0
J. Riđanović	6244	Geografija mora	1+0	1+0
J. Riđanović	6245	Odabrana poglavlja iz regionalne geografije Latinske Amerike	0+0	2+0
M. Brazda	6246	Seminar iz metodike nastave geografije	0+3	0+3
M. Brazda, Z. Pepeonik, V. Rogić	6008	Terenska nastava	150 sati/god.	
Lj. Doklešić	0064	Povijest Makedonije, Srbije i Crne Gore od XVIII st. do 1918. i Bosne do 1878.	1+1	1+1
P. Korunić	0065	Društveni i nacionalno-politički razvoj Južnih Slavena u monarhiji u XIX st.	2+0	2+0
Lj. Boban	0066	Razvoj radničkog pokreta u Jugoslaviji 1918-1929.	2+0	0+0

Lj. Boban	0067	Međunarodni položaj Jugoslavije 1941-1943.	1 + 0	0 + 0
Lj. Boban	0068	Odluke II zasjedanja AVNOJ-a	0 + 2	0 + 2
Lj. Boban	0069	Međunarodni položaj Jugoslavije 1943-1945.	0 + 0	1 + 0
Lj. Boban	0070	Razvoj radničkog pokreta u Jugoslaviji 1929-1941.	0 + 0	2 + 0
N. Stančić	0071	Hrvatska povijest 1848-1870.	2 + 0	2 + 0
Upisuje se voditelj	6012	Geografski seminar	0 + 2	0 + 2
Upisuje se voditelj	6013	Diplomski rad		

*Predmeti 6148, 6149, i 6245 se polažu kao jedan ispit.*

# DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

---

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

---

## I godina

B.Leontić	2141	Opća fizika I	4+2	0+0
B.Leontić	2143	Opća fizika II	0+0	4+2
B.Leontić	2144	Seminar iz opće fizike	1+0	0+0
D.Kunstelj	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
J.Šiftar	1900	Linearna algebra I	3+2	0+0
J.Šiftar	1901	Linearna algebra II	0+0	3+2
M.Turk	2145	Osnove teorije vjerojatnosti i matematička statistika	2+1	0+0
M.Sikirica	3302	Opća i anorganska kemija	3+0	0+0
M.Sikirica	3312	Seminar iz opće i anorganske kemije	1+0	0+0
M.Sikirica	3324	Praktikum iz opće i anorganske kemije	0+0	0+4
A.Marušić	0230	Marksizam	1+1	1+1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1+1	1+1
T. Sočec Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2

### *Jedan od stranih jezika:*

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

*Neobavezni izborni predmet*

N.Juretić,  
O.Springer  
B.Rodé

4021 Uvod u biologiju 2+0 2+0

**II godina**

K.Ilakovac	2241	Opća fizika III	4+0	0+0
K.Ilakovac	2242	Seminar iz opće fizike III	3+0	0+0
K.Ilakovac	2243	Opća fizika IV	0+0	4+0
K.Ilakovac	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
D.Kunstelj	2261	Fizički praktikum II	0+4	0+0
S.Popović	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
M.Primc	1922	Matematičke metode fizike	3+2	3+2
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1+1	1+1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1+1	1+1
T. Sočec Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

*Jedan od stranih jezika:*

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

### III godina

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	2347	Elektronika	3 + 0	2 + 0
J.Baturić-Rubčić	2348	Seminar iz elektronike	1 + 0	2 + 0
E.Coffou	1970	Numerička matematika, programiranje i statistika	2 + 1	2 + 1
S.Popović	2381	Fizički praktikum IV	0 + 4	0 + 0
A.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
A.Marušić	2300	Sociologija znanja	2 + 0	2 + 0

*i jedan od kolegija s pripadnim seminarom*

S.Barišić	2353	Ireverzibilni procesi	2 + 0	2 + 0
S. Barišić	2354	Seminar iz ireverzibilnih procesa	1 + 0	1 + 0
B.Guberina	2355	Simetrije u fizici	2 + 0	2 + 0
B.Guberina	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

B.Benko	2359	Osnove biofizike	2 + 0	2 + 0
B.Benko	2360	Seminar iz osnova biofizike	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

#### IV godina

##### *Obavezni predmeti*

S.Barišić	2431	Fizika čvrstog stanja	2 + 0	2 + 0
S.Barišić	2432	Seminar iz fizike čvrstog stanja	1 + 0	1 + 0
M.Furić	2433	Nuklearna fizika	2 + 0	2 + 0
M.Furić	2434	Seminar iz nuklearna 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	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.Pichler	2494	Atomski praktikum	0 + 0	0 + 4



## 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.Ilačkovac M.Šunjić	2488	Seminar iz istraživanja u atomskoj i molekularnoj fizici	4+0	4+0
V.Paar	2489	Seminar iz istraživanja u nuklearnoj fizici	4+0	4+0
S.Pallua	2490	Seminar iz istraživanja u fizici čestica	4+0	4+0

### *Jedan od kolegija s pripadnim seminarom*

D.Tadić	2441	Relativistička kvantna fizika	0+0	3+0
D.Tadić	2442	Seminar iz relativističke kvantne fizike	0+0	2+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*

L.Šips	2445	Odabrana poglavlja atomske i molekularne fizike	0+0	2+0
L.Šips	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
.....	2451	Biofizika	0 + 0	2 + 0
.....	2452	Seminar iz biofizike	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

### Grupa II

B.Leontić	2485	Seminar iz eksperimentalne fizike	2 + 0	0 + 0
A.Hamzić	2491	Elektronički praktikum	0 + 4	0 + 0

### *Jedan od seminara*

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

*i dva predmeta odnosno grupe predmeta s pripadnim seminarom, koje su označene uglatim zagradama*

M.Šunjić	[	2443	Kvantna statistička fizika	0+0	3+0
M.Šunjić		2444	Seminar iz kvantne statističke fizike	0+0	2+0
A.Bonefačić	[	2459	Fizika metala	0+0	2+0
A.Bonefačić		2460	Seminar iz fizike metala	0+0	1+0
Z.Ogorelec		2461	Fizika poluvodiča	2+0	0+0
Z.Ogorelec		2462	Seminar iz fizike poluvodiča	1+0	0+0
B.Leontić	[	2463	Niskotemperaturna fizika i supravodiči	2+0	0+0
B.Leontić		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	[	2465	Eksperimentalne metode atomske fizike	2+0	0+0
G.Pichler		2466	Seminar iz eksperimentalnih metoda atomske fizike	1+0	0+0
V.Ruždjak		2467	Fizika plazme	0+0	2+0
V.Ruždjak		2468	Seminar iz fizike plazme	0+0	1+0
.....	[	2469	Elektromagnetski valovi i optika	2+0	0+0
.....		2470	Seminar iz elektromagnetskih valova i optike	1+0	0+0
.....		2471	Fizika lasera	0+0	2+0
.....		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

.....	[	2475 Medicinska fizika	2+0	2+0
.....		2476 Seminar iz medicinske fizike	1+0	1+0
M.Turk		2495 Praktikum iz dozimetrije	0+2	0+0
.....		2451 Biofizika	0+0	2+0

### Grupa III

B.Leontić	2485 Seminar iz eksperimentalne fizike	2+0	0+0
A.Hamzić	2491 Elektronički praktikum	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	*2181 Gorivni ciklus	2+1	0+0
D.Feretić	*2182 Nuklearne elektrane Sigurnost nuklearnih elektrana i propisi	0+0	3+1
		2+1	2+1

*\* Nastava će se održavati na Elektrotehničkom fakultetu.*

*Predmeti spojeni uglatom zagradom predstavljaju obaveznu kombinaciju.*

# DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

Struka: Geofizika s meteorologijom

---

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

---

## I godina

Kao na struci FIZIKA; DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

## II godina

Kao na struci FIZIKA; DIPLOMIRANI INŽENJER FIZIKE

## III godina

D.Skoko	7015	Teorija elastičnosti s primjenom u geofizici	3 + 2	3 + 2
N.Šinik	7001	Dinamička meteorologija I, II	3 + 2	3 + 2
I.Penzar, J.Juras	7004	Klimatologija	3 + 2	3 + 2
D.Skoko, M.Herak, J.Juras	7016	Statističke metode u geofizici	2 + 1	2 + 1
D.Skoko, A.Milošević, D.Herak	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
I.Lisac	7012	Meteorološki praktikum I	0 + 0	0 + 4
I.Lisac, J.Juras	7013	Geofizički seminar	1 + 0	1 + 0

**Smjer: GEOFIZIKA****IV godina**

D.Skoko, D.Herak	7020	Seizmologija II	2+2	1+1
D.Skoko	7022	Fizika unutrašnjosti Zemlje	0+0	2+1
D.Skoko, V.Kuk	7023	Teža i oblik Zemlje	0+0	2+1
D.Skoko, K.Marić	7024	Magnetizam Zemlje	2+0	0+2
D.Skoko, M.Orlić	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+1	2+1
E.Coffou	1970	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	2+1
D.Skoko, M.Herak, M.Orlić, K.Marić	7028	Geofizički praktikum I,II	0+3	0+3
D.Skoko	7021	Seminar iz seizmologije	2+0	1+0
M.Orlić	7018	Seminar iz fizičke oceanografije	2+0	2+0
	7031	Diplomski rad		

*Obavezni izborni predmeti:*

Ž. Zagorac	7029	Geofizička istraživanja	2+3	2+3
Ž. Zagorac	7030	Terenski rad	0+0	0+3
J.Benić	5103	Geologija	2+2	2+2
		<i>iii</i>		
I.Aganović	1441	Parcijalne diferencijalne jednadžbe	3+2	2+2
M.Alić	1470	Numerička analiza	3+2	0+0
B.Souček	1413	Obrada signala i modeliranje	0+0	3+2

*Od dva seminara studenti upisuju jedan po izboru.*

## Smjer: METEOROLOGIJA

### IV godina

N.Šinik	7002	Dinamička meteorologija III, IV	2+1	2+1
I.Lisac	7010	Odabrana poglavlja meteorologije	1+0	1+0
V.Jurčec	7006	Sinoptička meteorologija	3+2	3+2
V.Jurčec				
M.Sijerković	7013	Meteorološki praktikum II, III	0+4	0+4
N.Šinik	7003	Seminar iz dinamičke meteorologije	2+0	2+0
I.Lisac, J.Juras	7004	Seminar iz klimatologije	2+0	2+0
V.Jurčec	7007	Seminar iz sinoptičke meteorologije	2+0	2+0
M.Sijerković				
E.Coffou	1970	Numerička matematika, programiranje i statistika	2+1	2+1
	7031	Diplomski rad		

#### *Obavezni izborni predmeti:*

I.Penzar	7008	Fizička meteorologija I, II	2+1	2+1
I.Penzar	7009	Seminar iz fizičke meteorologije	2+0	2+0
D.Skoko, K.Marić	7024	Magnetizam Zemlje	2+0	0+2
I.Lisac	7027	Aeronomija I, II	2+1	2+1
		<i>iii</i>		
I.Aganović	1441	Parcijalne diferencijalne jednadžbe	3+2	2+2
M.Alić	1470	Numerička analiza	3+2	0+0
B.Souček	1413	Obrada signala i modeliranje	0+0	3+2

*Od četiri seminara studenti upisuju tri po izboru.*

# DIPLOMIRANI INŽENJER KEMIJE

Nastavnik	Kolegij		Semestar	
			Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.
<b>I godina</b>				
B. Korpar-Čolig	3301	Opća i anorganska kemija	3 + 0	3 + 0
B. Korpar-Čolig	3311	Seminar iz opće i anorganske kemije	1 + 0	1 + 0
B. Korpar-Čolig	3323	Praktikum iz opće i anorganske kemije	0 + 3	0 + 3
M. Široki	3429	Osnove analitičke kemije	0 + 0	2 + 0
M. Široki	3430	Seminar iz osnova analitičke kemije	0 + 0	1 + 0
M. Široki	3431	Praktikum iz analitičke kemije I	0 + 0	0 + 3
V. Kirin	1923	Matematika I	3 + 3	0 + 0
V. Kirin	1924	Matematika II	0 + 0	3 + 3
M. Turk	2165	Fizika	3 + 1	3 + 1
D. Kunstelj	2181	Praktikum iz fizike	0 + 2	0 + 2
T. Balić-Žunić	5201	Mineralogija	2 + 0	0 + 0
T. Balić-Žunić	5202	Seminar iz mineralogije	2 + 0	0 + 0
A. Marušić	0230	Marksizam	1 + 1	1 + 1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1 + 1	1 + 1
T. Sočec	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0 + 2	0 + 2

## *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



## I godina

B. Kamenar	3331	Anorganska kemija nemetala i njihovih spojeva	2+0	0+0
B. Kamenar	3341	Seminar iz anorganske kemije nemetala i njihovih spojeva	1+0	0+0
B. Kamenar	3332	Anorganska kemija metala i njihovih spojeva	0+0	2+0
B. Kamenar	3342	Seminar iz anorganske kemije metala i njihovih spojeva	0+0	1+0
I. Bregovec	3114	Organska kemija	3+0	3+0
I. Bregovec	3115	Seminar iz organske kemije	1+0	1+0
I. Bregovec	3116	Praktikum iz organske kemije I	0+0	0+4
T. Cvitaš	3218	Kvantna kemija	3+0	0+0
T. Cvitaš	3219	Seminar iz kvantne kemije	1+0	0+0
T. Cvitaš	3222	Kemijska kinetika	0+0	3+0
T. Cvitaš	3223	Seminar iz kemijske kinetike	0+0	1+0
B. Tamhina	3432	Metode kemijske analize	2+0	0+0
B. Tamhina	3433	Seminar iz metoda kemijske analize	1+0	0+0
B. Tamhina	3434	Praktikum iz analitičke kemije II	0+6	0+0
N. Pavković	3241	Fizičko-kemijski praktikum I	0+0	0+5
L. Klasinc Z. Maksić	3202	Primjena elektroničkih računala u kemiji	2+0	2+0
I. Klasinc Z. Maksić	3203	Seminar iz primjene elektroničkih računala u kemiji	1+0	1+0
N. Trinajstić Đ. Težak	3205	Metode znanstvenog rada	2+0	0+0
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1+1	1+1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1+1	1+1
T. Sočec Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0+2	0+2

### *Jedan od stranih jezika*

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

### **III godina**

B. Kamenar	3361	Kristalokemija i anorganska stereokemija	2 + 0	0 + 0
B. Kamenar	3371	Seminar iz kristalokemije i anorganske stereokemije	1 + 0	0 + 0
B. Kamenar	3350	Praktikum iz anorganske kemije I, II	0 + 4	0 + 4
B. Kamenar	3363	Kemija čvrstog stanja	0 + 0	2 + 0
B. Kamenar	3373	Seminar iz kemije čvrstog stanja	0 + 0	1 + 0
D. Maljković	3435	Instrumentalne metode analize I	2 + 0	0 + 0
D. Maljković	3436	Seminar iz instrumentalnih metoda analize I	1 + 0	0 + 0
M. Herak B. Tamhina	3437	Radiometrijske metode i metode separacije	3 + 0	0 + 0
M. Herak B. Tamhina	3438	Seminar iz radiometrijskih metoda i metoda separacije	1 + 0	0 + 0
M. Široki	3439	Instrumentalne metode analize II	0 + 0	2 + 0
Z. Cimerman	3409	Praktikum iz analitičke kemije III	0 + 0	0 + 4
V. Simeon	3230	Elektrokemija	0 + 0	2 + 0
V. Simeon	3231	Seminar iz elektrokemije	0 + 0	1 + 0
N. Pavković	3227	Kemijska termodinamika	3 + 0	0 + 0
N. Pavković	3228	Seminar iz kemijske termodinamike	1 + 0	0 + 0

Đ. Težak	3243	Praktikum iz fizičke kemije II	0 + 3	0 + 0
Đ. Težak	3242	Praktikum iz fizičke kemije III	0 + 0	0 + 3
D. Sunko	3117	Fizička organska kemija	2 + 0	0 + 0
D. Sunko	3118	Seminar iz fizičke organske kemije	1 + 0	0 + 0
H. Vančik	3119	Praktikum iz organske kemije II	0 + 4	0 + 0
A. Deljac	3120	Kemija prirodnih spojeva	0 + 0	2 + 0
A. Deljac	3121	Seminar iz kemije prirodnih spojeva	0 + 0	1 + 0
A. Deljac	3122	Praktikum iz organske kemije III	0 + 0	0 + 4
Ž. Kučan	3155	Biokemija I, II	2 + 0	2 + 0
Ž. Kučan	3156	Seminar iz biokemije I, II	1 + 0	1 + 0

#### IV godina

Ž. Kučan	3157	Praktikum iz biokemije	0 + 4	0 + 0
S. Šćavničar	5203	Poznavanje mineralnih sirovina	2 + 0	0 + 0
S. Šćavničar	5204	Seminar iz poznavanja mineralnih sirovina	1 + 0	0 + 0
D. Grdenić	3389	Povijest kemije	2 + 0	0 + 0
B. Kojić-Prodić	3391	Difrakcijske metode određivanja strukture	1 + 0	0 + 0
B. Kamenar	3392	Organometalni spojevi	0 + 0	2 + 0
B. Korpar-Čolig	3393	Magnetokemija anorganskih spojeva	1 + 0	0 + 0
V. Šunjić	3123	Metode sinteze u organskoj kemiji	2 + 0	0 + 0
V. Šunjić	3124	Seminar iz metoda sinteze u organskoj kemiji	1 + 0	0 + 0
I. Weygand	3158	Biosinteza proteina i		

Ž. Kučan		nukleinskih kiselina	2+0	0+0
I. Weygand	3159	Seminar iz biosinteze proteina i nukleinskih kiselina	1+0	0+0
Ž. Kučan				
Z. Cimerman	3440	Izabrana poglavlja analitičke kemije	2+0	0+0
Z. Cimerman	3441	Seminar iz izabranih poglavlja analitičke kemije	1+0	0+0
Z. Cimerman	3442	Praktikum iz izabranih poglavlja analitičke kemije	0+3	0+0
N. Kallay	3234	Koloidna i međupovršinska kemija	2+0	0+0
N. Kallay	3235	Seminar iz koloidne i međupovršinske kemije	1+0	0+0
V. Simeon	3232	Termodinamika nepovrativih procesa	2+0	0+0
V. Simeon	3233	Seminar iz termodinamike nepovrativih procesa	1+0	0+0
	3394	Izabrana poglavlja anorganske kemije	2+0	0+0

*U VIII semestru upisuje se jedan od slijedećih programa ovisno o usmjerenju diplomskog rada (upisuje se ime nastavnika - voditelja diplomskog rada). Vidi stranu 75-77.*

**Usmjerenje: PREPARATIVNA ANORGANSKA KEMIJA**

Nastavnici Zavoda za opću i anorgansku kemiju

3364	Metode istraživanja u preparativnoj i anorganskoj kemiji	0+0	4+0
3374	Seminar iz metoda istraživanja u preparativnoj anorganskoj kemiji	0+0	9+0
3354	Viši praktikum iz preparativne anorganske kemije	0+0	0+14
3399	Diplomski rad		

**Usmjerenje: STRUKTURNA ANORGANSKA KEMIJA**

Nastavnici Zavoda za opću i anorgansku kemiju

3365	Metode istraživanja u strukturnoj anorganskoj kemiji	0+0	4+0
3375	Seminar iz metoda istraživanja u strukturnoj anorganskoj kemiji	0+0	9+0
3355	Viši praktikum iz strukturne anorganske kemije	0+0	0+14
3399	Diplomski rad		

**Usmjerenje: ANALITIČKA KEMIJA**

Nastavnici Zavoda za analitičku kemiju

3443	Metode istraživanja u analitičkoj kemiji	0+0	4+0
3444	Seminar iz metoda istraživanja u analitičkoj kemiji	0+0	9+0
3445	Viši praktikum iz analitičke kemije	0+0	0+14
3426	Diplomski rad		

## **Usmjerenje: RAZVOJ METODA ZA ANALIZU TRAGOVA**

Nastavnici Zavoda za analitičku kemiju

3447	Metode istraživanja u mikrokemijskoj analitici	0 + 0	4 + 0
3448	Seminar iz metoda istraživanja u mikrokemijskoj analitici	0 + 0	9 + 0
3449	Viši praktikum iz mikro-kemijskih metoda analize	0 + 0	0 + 14
3426	Diplomski rad		

## **Usmjerenje: FIZIČKA KEMIJA**

Nastavnici Fizičko-kemijskog zavoda

3260	Metode istraživanja u fizičkoj kemiji	0 + 0	4 + 0
3261	Seminar iz metoda istraživanja u fizičkoj kemiji	0 + 0	9 + 0
3262	Viši praktikum iz fizičke kemije	0 + 0	0 + 14
3253	Diplomski rad		

## **Usmjerenje: KEMIJSKA FIZIKA**

Nastavnici Fizičko-kemijskog zavoda

3246	Metode istraživanja u kemijskoj fizici	0 + 0	4 + 0
3247	Seminar iz metoda istraživanja u kemijskoj fizici	0 + 0	9 + 0
3248	Viši praktikum iz kemijske fizike	0 + 0	0 + 14
3249	Diplomski rad		

**Usmjerenje: ORGANSKA KEMIJA**

Nastavnici Zavoda za organsku kemiju i biokemiju

3131	Metode istraživanja u organskoj kemiji	0+0	4+0
3132	Seminar iz metoda istraživanja u organskoj kemiji	0+0	9+0
3133	Viši praktikum iz organske kemije	0+0	0+14
3138	Diplomski rad		

**Usmjerenje: BIOKEMIJA**

Nastavnici Zavoda za organsku kemiju i biokemiju

3164	Metode istraživanja u biokemiji	0+0	4+0
3165	Seminar iz metoda istraživanja u biokemiji	0+0	9+0
3166	Viši praktikum iz biokemije	0+0	0+14
3171	Diplomski rad		

# DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

Smjer: MOLEKULARNA BIOLOGIJA

Nastavnik	Kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
M. Krsnik-Rasol	4403	Biologija stanice	1 + 0	1 + 0
M. Krsnik-Rasol	4404	Praktikum iz biologije stanice	0 + 2	0 + 2
B. Kaitner	3302	Opća i anorganska kemija	3 + 0	0 + 0
B. Kaitner	3312	Seminar iz opće i anorganske kemije	1 + 0	0 + 0
B. Kaitner	3324	Praktikum iz opće i anorganske kemije	0 + 3	0 + 0
S. Popović	2168	Fizika za biologe	1 + 0	1 + 0
S. Popović	2182	Praktikum iz fizike za biologe	0 + 0	0 + 2
	4098	Matematičke metode u biologiji	0 + 0	2 + 0
	4099	Vježbe iz matematičkih metoda u biologiji	0 + 0	0 + 1
V. Šunjić	3125	Uvod u organsku kemiju	0 + 0	2 + 0
V. Šunjić	3126	Seminar iz uvoda u organsku kemiju	0 + 0	1 + 0
V. Šunjić	3127	Praktikum iz uvoda u organsku kemiju	0 + 0	0 + 2
Lj. Marković	4145	Osnove botanike	2 + 0	2 + 0
Lj. Marković	4146	Praktikum iz osnova botanike	0 + 2	0 + 3
P. Durbešić, R. Lattinger	4231	Osnove zoologije	2 + 0	2 + 0
P. Durbešić, R. Lattinger	4232	Praktikum iz osnova zoologije	0 + 3	0 + 2



B. Stilinović	4147	Uvod u mikrobiologiju	2+0	0+0
B. Stilinović	4148	Praktikum iz uvoda u mikrobiologiju	0+3	0+0
P. Durbešić, R. Lattinger, Z. Pavletić	4009	Terenska nastava	2+0	2+0
A. Marušić	0230	Marksizam	1+1	1+1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1+1	1+1
T. Sočec Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2

*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

**II godina**

D. Papeš	4408	Genetika	2+0	2+0
D. Papeš	4409	Praktikum iz genetike	0+2	0+2
M. Široki	3451	Analitička kemija	2+0	0+0
M. Široki	3452	Seminar iz analitičke kemije	1+0	0+0
M. Široki	3453	Praktikum iz analitičke kemije	0+3	0+0
Ž. Kućan	3155	Biokemija I, II	2+0	2+0
Ž. Kućan	3156	Seminar iz biokemije I, II	1+0	1+0
Ž. Kućan	3163	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4
V. Simeon	3212	Osnove fizičke kemije	2+0	2+0
V. Simeon	3213	Seminar iz osnova fizičke kemije	1+0	1+0
M. Slovenc	3239	Osnovni praktikum fizičke kemije	0+3	0+0

B. Rodé	4233	Histologija i embriologija životinja	1 + 0	0 + 0
B. Rodé	4225	Praktikum iz histologije i embriologije životinja	0 + 2	0 + 0
B. Rodé	4212	Biologija razvoja	0 + 0	1 + 0
B. Rodé	4213	Praktikum iz biologije razvoja	0 + 0	0 + 2
B. Rodé	4237	Citokemija i histokemija životinja	0 + 0	1 + 0
B. Rodé	4238	Praktikum iz citokemije i histokemije životinja	0 + 0	0 + 2
A. Deljac	3128	Kemija prirodnih spojeva	2 + 0	0 + 0
A. Deljac	3129	Seminar iz kemije prirodnih spojeva	1 + 0	0 + 0
S. Jelaska	4430	Mehanizmi biljnog razvitka	0 + 0	2 + 0
S. Jelaska	4431	Seminar iz mehanizama biljnog razvitka	0 + 0	0 + 1
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1 + 1	1 + 1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1 + 1	1 + 1
T. Sočec	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0 + 2	0 + 2

*Jedan od stranih jezika*

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

**III godina**

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	4304	Praktikum iz animalne fiziologije I	0 + 3	0 + 2
O. Springer	4305	Seminar iz animalne fiziologije I	0 + 0	1 + 0
G. Nogo	1911	Programiranje i elektronska obrada podataka	1 + 1	1 + 1
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	3158	Biosinteza proteina i nukleinskih kiselina	2 + 0	0 + 0
Ž. Kučan				
I. Weygand	3159	Seminar iz biosinteze proteina i nukleinskih kiselina	1 + 0	0 + 0
Ž. Kučan				
S. Jelaska, B. Brdar, J. Ban	4432	Kultura tkiva	0 + 0	2 + 0
S. Jelaska, B. Brdar, J. Ban	4433	Praktikum iz kulture tkiva	0 + 0	0 + 4
N. Juretić	4157	Virologija	1 + 0	1 + 0
N. Juretić	4158	Praktikum iz virologije	0 + 2	0 + 2

*Studenti ovog smjera obavezni su upisati još najmanje 45 sati (1 kolegij) ponuđenih obaveznih izbornih predmeta.*

*Obavezni izborni predmeti:*

M. Flögel	3181	Fizikalna biokemija	0 + 0	2 + 1
P. Durbešić	4254	Primjenjena entomologija	1 + 0	1 + 0
P. Durbešić	4255	Praktikum iz primjenjene entomologije	0 + 1	0 + 1
M. Bedalov	4171	Morfologija bilja	0 + 0	1 + 0
M. Bedalov	4172	Praktikum iz morfologije bilja	0 + 0	0 + 2

Z. Štefanac	4173	Anatomija bilja	0+0	2+0
Z. Štefanac	4174	Praktikum iz anatomije bilja	0+0	0+1
J. Riđanović		Hidrogeologija	0+0	1+0
J. Riđanović		Praktikum iz hidrogeologije	0+0	0+2

#### IV godina

D. Žnidarić	4239	Evolucija	2+0	2+0
D. Žnidarić	4240	Praktikum iz evolucije	0+2	0+2
M. Meštrov				
Lj. Ilijanić	4014	Opća ekologija	2+0	2+0
M. Meštrov	4015	Seminar iz opće ekologije	0+0	0+1
M. Meštrov				
Lj. Ilijanić	4016	Praktikum iz opće ekologije	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
O. Springer	4314	Neurofiziologija i endokrinologija	2+0	1+0
O. Springer	4315	Praktikum iz neurofiziologije i endokrinologije	0+2	0+2
I. Bašić	4316	Molekularna imunologija i imunogenetika	1+0	1+0
I. Bašić	4317	Praktikum iz molekularne imunologije i imunogenetike	0+2	0+2
B. Nagy	4446	Mutagenеза i kancerogeneza	2+0	0+0
B. Nagy	4447	Praktikum iz mutagenезе i kancerogeneze	0+1	0+0
V. Delić	4450	Osnove biotehnologije	0+0	2+0
V. Delić	4451	Praktikum iz osnova biotehnologije	0+0	0+2
V. Delić	4452	Genetičko inženjerstvo u biotehnologiji	1+0	1+0

V. Delić	4453	Praktikum iz genetičkog inženjerstva u biotehnologiji	0+2	0+2
M. Krsnik-Rasol, N. Juretić, J. Weygand, Ž. Trgovčević, J. Ban, V. Delić	4470	Metode istraživanja u molekularnoj biologiji	1+0	1+0
M. Krsnik-Rasol, N. Juretić, J. Weygand, Ž. Trgovčević, J. Ban, V. Delić	4471	Praktikum iz metoda istraživanja u molekularnoj biologiji	0+4	0+4
M. Wrischer, N. Ljubešić	4442	Uvod u elektronsku mikroskopiju	1+0	0+0
M. Wrischer, N. Ljubešić	4443	Praktikum iz uvoda u elektronsku mikroskopiju	0+2	0+0

*Studenti ovog smjera obavezni su upisati još najmanje 45 sati (1 kolegij) ponuđenih obaveznih izbornih predmeta.*

*Obavezni izborni predmeti:*

N. Juretić	4181	Opća fitopatologija	0+0	1+0
N. Juretić	4182	Praktikum iz opće fitopatologije	0+0	0+2
D. Papeš	4483	Citogenetika	0+0	1+0
D. Papeš	4484	Praktikum iz citogenetike	0+0	0+2
D. Košuta-Špoljar	4328	Komparativna imunologija	0+0	2+0
D. Košuta-Špoljar	4329	Praktikum iz komparativne imunologije	0+0	0+1
V. Kerhin-Brkljačić, D. Papeš, P. Rudan, V. Tavčar	4017	Populacijska genetika	0+0	1+0
V. Kerhin-Brkljačić, D. Papeš, P. Rudan, V. Tavčar	4018	Praktikum iz populacijske genetike	0+0	0+2

B. Kolevska- -Pletikapić	4485	Principi vegetativnog razmnožavanja biljaka	0 + 0	1 + 0
B. Kolevska- -Pletikapić	4486	Praktikum iz principa vegetativnog razmnožavanja biljaka	0 + 0	0 + 1
N. Juretić	4187	Osnove virologije	1 + 0	0 + 0
N. Juretić	4188	Praktikum iz osnova virologije	0 + 2	0 + 0
Lj. Regula	4177	Hortikultura	0 + 0	1 + 0
Lj. Regula	4178	Praktikum iz hortikulture	0 + 0	0 + 2
N. Šepulja	4179	Vegetacijsko kartiranje	0 + 0	1 + 0
N. Šepulja	4180	Praktikum iz vegetacijskog kartiranja	0 + 0	0 + 2
	4000	Diplomski rad iz biologije i seminar uz diplomski rad	0 + 0	0 + 2

*Fakultativni predmeti za sve studente biologije svih profila i  
usmjerenja u III i IV godini*

I. Habdija	4252	Izabrana poglavlja filogenije avertebrata	1 + 0	0 + 0
B. Đulić	4253	Izabrana poglavlja filogenije vertebrata	0 + 0	1 + 0
I. Habdija	4284	Osnove limnologije	2 + 0	1 + 0
I. Habdija	4285	Praktikum iz osnova limnologije	0 + 2	0 + 2
B. Đulić	4286	Mamalogija	2 + 0	1 + 0
B. Đulić	4287	Praktikum iz mamalogije	0 + 1	0 + 1
B. Rodé	4258	Histokemija i citokemija	2 + 0	2 + 0
B. Rodé	4259	Praktikum iz histokemije i citokemije	0 + 2	0 + 2
A. Požar-Domac	4260	Osnove biološke oceanografije	2 + 0	2 + 0
A. Požar-Domac	4261	Praktikum iz osnova biološke oceanografije	0 + 1	0 + 1
P. Durbešić	4262	Entomologija	1 + 0	1 + 0
P. Durbešić	4263	Praktikum iz entomologije	0 + 1	0 + 1

O. Springer	4360	Odabrana poglavlja iz animalne ekofiziologije	2 + 0	1 + 0
O. Springer	4361	Seminar iz odabranih poglavlja animalne ekofiziologije	0 + 0	0 + 1
Ž. Trgovčević	4424	Molekularna genetika	2 + 0	0 + 0
Ž. Trgovčević	4425	Praktikum iz molekularne genetike	0 + 2	0 + 0
V. Kerhin- -Brkljačić	4362	Imunogenetika	1 + 0	1 + 0
V. Kerhin- -Brkljačić	4363	Praktikum iz imunogenetike	0 + 0	0 + 3

# DIPLOMIRANI INŽENJER BIOLOGIJE

Smjer: EKOLOGIJA

Nastavnik	kolegij	Semestar		
		Zimski Pred.vj.	Ljetni Pred.vj.	
<b>I godina</b>				
M. Krsnik-Rasol	4403	Biologija stanice	1 + 0	1 + 0
M. Krsnik-Rasol	4404	Praktikum iz biologije stanice	0 + 2	0 + 2
B. Kaitner	3302	Opća i anorganska kemija	3 + 0	0 + 0
B. Kaitner	3312	Seminar iz opće i anorganske kemije	1 + 0	0 + 0
B. Kaitner	3322	Praktikum iz opće i anorganske kemije	0 + 3	0 + 0
S. Popović:	2168	Fizika za biologe	1 + 0	1 + 0
S. Popović	2182	Praktikum iz fizike za biologe	0 + 0	0 + 2
H. Vančik	3108	Uvod u organsku kemiju	0 + 0	2 + 0
H. Vančik	3109	Seminar iz uvoda u organsku kemiju	0 + 0	1 + 0
H. Vančik	3127	Praktikum iz uvoda u organsku kemiju	0 + 0	0 + 2
Z. Štefanac				
M. Bedalov	4161	Opća botanika	2 + 0	2 + 0
Z. Štefanac				
M. Bedalov	4162	Praktikum iz opće botanike	0 + 2	0 + 2
R. Erben	4201	Opća zoologija	2 + 0	2 + 0
R. Erben	4202	Praktikum iz opće zoologije	0 + 2	0 + 2
P. Rudan	4332	Anatomija čovjeka i antropologija	2 + 0	2 + 0
P. Rudan	4333	Praktikum iz anatomije čovjeka i antropologije	0 + 1	0 + 1



Ž. Trgovčević	4420	Osnove molekularne biologije	0+0	0+1
	4098	Matematičke metode u biologiji	0+0	2+1
	4099	Vježbe iz matematičkih metoda u biologiji	0+0	0+1
R. Erben, Z. Pavletić	4009	Terenska nastava	2+0	2+0
A. Marušić	0230	Marksizam	1+1	1+1
M. Medić	0160	ONO i DSZ I	1+1	1+1
T. Sočec, Ž. Relić	0431	Tjelesna i zdravstvena kultura I	0+2	0+2

*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

**II godina**

D. Papeš	4408	Genetika	2+0	2+0
D. Papeš	4409	Praktikum iz genetike	0+2	0+2
M. Široki	3451	Analitička kemija	2+0	0+0
M. Široki	3452	Seminar iz analitičke kemije	1+0	0+0
M. Široki	3453	Praktikum iz analitičke kemije	0+3	0+0
I. Weygand	3150	Biokemija	2+0	2+0
I. Weygand	3151	Seminar iz biokemije	1+0	1+0
I. Weygand	3163	Praktikum iz biokemije	0+0	0+4
N. Kallay	3214	Uvod u fizičku kemiju	2+0	0+0
N. Kallay	3215	Seminar iz uvođa u fizičku kemiju	1+0	0+0

M. Slovinc	3238	Osnovni praktikum fizičke kemije	0 + 2	0 + 0
B. Rodé	4233	Histologija i embriologija životinja	1 + 0	0 + 0
B. Rodé	4225	Praktikum iz histologije i embriologije životinja	0 + 2	0 + 0
Ž. Žutić-Maloseja	4110	Talofita	1 + 0	1 + 0
Ž. Žutić-Maloseja	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, Ž. Žutić-Maloseja				
B. Stilinović	4002	Terenska nastava	2 + 0	2 + 0
M. Radulović	0161	ONO i DSZ II	1 + 1	1 + 1
N. Scotti	0231	Socijalizam i samoupravljanje	1 + 1	1 + 1
T. Sočec, Ž. Relić	0432	Tjelesna i zdravstvena kultura II	0 + 2	0 + 2

*Jedan od stranih jezika*

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

**III godina**

I. Regula	4115	Fiziologija bilja	2 + 0	2 + 0
I. Regula	4116	Praktikum iz fiziologije bilja	0 + 3	0 + 3
D. Volf	4334	Animalna fiziologija I	2 + 0	2 + 0
D. Volf	4335	Praktikum iz animalne fiziologije I	0 + 3	0 + 2
D. Volf	4336	Seminar iz animalne fiziologije I	0 + 0	1 + 0
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
B. Đulić	4270	Vertebrata	2+0	2+0
B.Đulić	4271	Praktikum iz vertebrata	0+3	0+3
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
O. Springer	4341	Animalna ekofiziologija s osnovama toksikologije	1+0	1+0
O. Springer	4342	Praktikum iz animalne ekofiziologije s osnovama toksikologije	0+0	0+1
Z. Piši	4280	Programiranje i elektronička obrada podataka	1+0	1+0
	4281	Vježbe iz programiranja i elektron. obrade podataka	0+1	0+1
Lj. Marković, A. Požar-Domac, B. Đulić	4007	Terenska nastava	2+0	2+0

*Studenti ovog smjera obavezni su upisati još najmanje 45 sati (1 kolegij) ponuđenih obaveznih izbornih predmeta.*

*Obavezni izborni predmeti*

P. Durbešić	4246	Primjenjena etnomologija	1+0	1+0
P. Durbešić	4247	Praktikum iz primjenjene entomologije	0+1	0+1
M. Bedalov	4171	Morfologija bilja	0+0	1+0
M. Bedalov	4172	Praktikum iz morfologije bilja	0+0	0+2
Z. Štefanac	4173	Anatomija bilja	0+0	2+0

Z. Štefanac	4174	Praktikum iz anatomije bilja	0 + 0	0 + 1
J. Riđanović		Hidrogeografija	0 + 0	1 + 0
J. Riđanović		Praktikum iz hidrogeografije	0 + 0	0 + 2

#### IV godina

Lj. Ilijanić	4165	Ekologija bilja	2 + 0	2 + 0
Lj. Ilijanić	4166	Praktikum iz ekologije bilja	0 + 0	0 + 3
N. Šegulja	4167	Seminar iz geobotanike i ekologije bilja	0 + 0	1 + 0
N. Šegulja	4168	Geobotanika	1 + 0	1 + 0
B. Stilić	4169	Mikrobiologija ekosistema	1 + 0	1 + 0
B. Stilić	4170	Praktikum iz mikrobiologije ekosistema	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
D. Žnidarić	4239	Evolucija	2 + 0	2 + 0
D. Žnidarić	4240	Praktikum iz evolucije	0 + 2	0 + 2
M. Meštrov	4247	Ekologija životinja s biocenologijom	2 + 0	2 + 0
M. Meštrov	4248	Praktikum iz ekologije životinja s biocenologijom	0 + 2	0 + 2
M. Meštrov	4249	Seminar iz ekologije životinja s bioceanologijom	1 + 0	1 + 0
V. Tavčar	4250	Zoogeografija	1 + 0	1 + 0
M. Meštrov	4019	Zaštita prirode	1 + 0	2 + 0
D. Volf	4344	Neurofiziologija i endokrinologija	2 + 0	1 + 0
D. Volf	4345	Praktikum iz neurofiziologije i endokrinologije	0 + 2	0 + 2
O. Springer	4346	Pesticidi u ekosistemu	1 + 0	0 + 0

O. Springer	4347	Praktikum iz pesticida u ekosistemu	0 + 2	0 + 0
B. Nagy	4448	Mutageni i karcinogeni	2 + 0	0 + 0
B. Nagy	4449	Praktikum iz mutagena i karcinogena	0 + 1	0 + 0
V. Delić	4450	Osnove biotehnologije	0 + 0	2 + 0
V. Delić	4451	Praktikum iz osnova biotehnologije	0 + 0	0 + 2
M. Meštrov Lj. Ilijanić	4020	Terenska nastava	3 + 0	3 + 0

*Studenti ovog smjera obavezni su upisati još najmanje 45 sati (1 kolegij) ponuđenih obaveznih izbornih predmeta.*

*Obavezni izborni predmeti:*

Lj. Regula	4177	Hortikultura	0 + 0	1 + 0
Lj. Regula	4178	Praktikum iz hortikulture	0 + 0	0 + 2
N. Šegulja	4179	Vegetacijsko kartiranje	0 + 0	1 + 0
N. Šegulja	4180	Praktikum iz vegetacijskog kartiranja	0 + 0	0 + 2
N. Juretić	4181	Opća fitopatologija	0 + 0	1 + 0
N. Juretić	4182	Praktikum iz opće fitopatologije	0 + 0	0 + 2
D. Papeš	4183	Citogenetika	0 + 0	1 + 0
D. Papeš	4184	Praktikum iz citogenetike	0 + 0	0 + 2
D. Košuta-Špoljar	4328	Komparativna imunologija	0 + 0	2 + 0
D. Košuta-Špoljar	4329	Praktikum iz komparativne imunologije	0 + 0	0 + 1
V. Kerhin-Brkljačić, D. Papeš, P. Rudan, V. Tavčar	4017	Populacijska genetika	0 + 0	1 + 0

V. Karhin-Brkljačić, D. Papeš, P. Rudan, V. Tavčar	4018	Praktikum iz populacijske genetike	0 + 0	0 + 2
B. Kolevska- -Pletikapič	4185	Principi vegetativnog razmnožavanja	0 + 0	1 + 0
B. Kolevska- -Pletikapič	4186	Praktikum iz principa vegetativnog razmnožavanja	0 + 0	0 + 1
N. Juretić	4187	Osnove virologije	1 + 0	0 + 0
N. Juretić	4188	Praktikum iz osnova virologije	0 + 2	0 + 0
		Akvakultura	0 + 0	1 + 0
		Praktikum iz akvakulture	0 + 0	0 + 2
	4000	Diplomski rad iz biologije i seminar uz diplomski rad	0 + 0	0 + 2

*Fakultativni predmeti za sve studente biologije svih profila i usmjerenje u III i IV godini*

I. Habdija	4252	Izabrana poglavlja filogenije avertebrata	1 + 0	0 + 0
B. Đulić	4253	Izabrana poglavlja filogenije vertebrata	0 + 0	1 + 0
I. Habdija	4254	Osnove limnologija	2 + 0	1 + 0
I. Habdija	4255	Praktikum iz osnova limnologije	0 + 2	0 + 2
B. Đulić	4256	Mamalogija	2 + 0	1 + 0
B. Đulić	4257	Praktikum iz mamalogije	0 + 1	0 + 1
B. Rodé	4258	Histokemija i citokemija	2 + 0	2 + 0
B. Rodé	4259	Praktikum iz histokemije i citokemije	0 + 2	0 + 2
A. Požar-Domac	4260	Osnove biološke oceanografije	2 + 0	2 + 0

A. Požar-Domac	4261	Praktikum iz osnova biološke oceanografije	0 +1	0 +1
P. Durbešić	4262	Entomologija	1 +0	1 +0
P. Durbešić	4263	Praktikum iz entomologije	0 +1	0 +1
O. Springer	4360	Odabrana poglavlja iz animalne ekofiziologije	2 +0	1 +0
O. Springer	4361	Seminar iz odabranih poglavlja animalne ekofiziologije	0 +0	0 +1
Ž. Trgovčević	4421	Molekularna genetika	2 +0	0 +0
Ž. Trgovčević	4422	Praktikum iz molekularne genetike	0 +2	0 +0
V. Kerhin- Brkljačić	4362	Imunogenetika	1 +0	1 +0
V. Kerhin- Brkljačić	4363	Praktikum iz imunogenetike	0 +0	0 +3

## 6. Kratki nastavni programi s osnovnom literaturom

### OPĆE PROGRAMSKE OSNOVE

#### 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.

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

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

Andrilović, V.; Čudina, M. (razne godine izdanja): Psihologija učenja i nastave (Psihologija odgoja i obrazovanja III) Školska knjiga, Zagreb

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

#### 0011 OPĆA PEDAGOGIJA 3+1 2+1

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). Problemiziranje permanentnog obrazovanja i povratnog u svjetskim relacijama i našim okvirima.

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

P. Šimleša; Na putu do reformirane škole, Pedagoško-knjževni 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+1 1+1

Sadržaj kolegija obuhvaća didaktiku kao znanost, strukturu i zakonitosti nastavnog procesa, zadatke i sadržaj i program nastave; uključuje organizaciju i tehnologiju nastave i obrazovanja, provjeravanje i vrednovanje rezultata nastave, te pitanja vezana uz lik i rad nastavnika. Vježbe se provode kao seminarski rad s raspravama o aktualnim temama, izraženom interesu ili prema programu didaktike.



V. Poljak; Didaktika, Školska knjiga, Zagreb.

V. Poljak; Didaktičke inovacije i pedagoška reforma škole, Školske novine, Zagreb 1986.

### **0030 ENGLESKI JEZIK**

**0+2 0+2**

#### **0031**

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

Radni materijali s vježbama (S.Narančić, V. Velčić)

Tekstovi iz slijedećih časopisa: "Science", "Scientific American" i "New Scientist".

### **0032 FRANCUSKI JEZIK**

**0+2 0+2**

#### **0033**

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

### **0034 NJEMAČKI JEZIK**

**0+2 0+2**

#### **0035**

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

Lothar Matzenauer: "Einblick in die Entwicklungsgeschichte der Lebewesen.

Karl Ruppert, 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.

- 0160 OPĆENARODNA OBRANA I DRUŠTVENA SAMOZAŠTITA I** 1+1 1+1  
**0161 OPĆENARODNA OBRANA I DRUŠTVENA SAMOZAŠTITA II** 1+1 1+1

Uvod u predmet. Rat kao društveno-historijska pojava. Izvori i oblici ugrožavanja sigurnosti SFRJ: Vanjski izvori ugrožavanja. Unutarnji izvori i oblici ugrožavanja socijalističkih društava. Obrambeno-samozaštita i sistem SFRJ. Sistem društvene samozaštite. Pripreme za ONO i DSZ. Pripreme oružanih snaga. Obučavanje omladine i stanovništva za ONO i DSZ. Pripremanje društveno-političkog, društveno-ekonomskog sistema i društvenih djelatnosti za funkcioniranje u ONOR-u. Mobilizacija i stratejski razvoj snaga i sredstava. Vođenje općenarodnog obrambenog rata.

J.B.Tito, Općenarodna obrana i društvena samozaštita, VIZ Sarajevo 1980.

J.B.Tito, Vojna dela I-IV, VIZ Beograd 1981.

E.Kardelj, Revolucija i vojna misao, VIZ Beograd 1979.

N.Ljubičić, Općenarodna obrana - strategija mira, VIZ Beograd 1981.

- 0230 MARKSIZAM** 1+1 1+1

Historijski materijalizam. Marxova kritika političke ekonomije. Marxov pojam čovjeka. Marxov emancipatorski projekt.

K.Marx, F.Engels, Njemačka ideologija, Rani radovi, Naprijed, Zagreb (više izdanja).

A.Marušić, Sociologija znanja i marksizam, Školska knjiga, Zagreb 1986.

- 0231 SOCIJALIZAM I SAMOUPRAVLJANJE** 1+1 1+1

Socijalizam kao "prijelazni period". Politički sistem. Politička i ljudska emancipacija. Interesi i klasno društvo. Društveno-ekonomske osnove socijalističkog samoupravljanja. Delegatsko-skupštinski sistem. Subjektivne snage socijalizma. Na seminaru raspravljaju se instrumenti ekonomske emancipacije radnih organizacija.

S.Pulišelić, "Suvremeno društvo", "Narodne novine" Zagreb 1966 i 1986.

S.Ivanišević, M.Ramljak, Samoupravljanje, Zagreb 1974.

USTAV SFRJ, Beograd 1974.

- 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+2 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+2**

Linearni operatori. Rang i defekt. Prostor Hom (U.V). Linearni funkcionali. Matricni račun. Regularne matrice. Rang matrice. Determinanta. Laplaceov razvoj. Svojtvene 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 i II, Zagreb 1979 (skripta).

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

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

**1120 MATEMATIČKA ANALIZA I****3+3 0+0**

Polje realnih brojeva, infimum i supremum skupa, polje kompleksnih brojeva. Funkcije. Limes. Derivacija 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, 1968.

**1121 MATEMATIČKA ANALIZA II****0+0 3+3**

Neprekidnost, limes i derivacija funkcije. Nizovi i redovi. Taylorovi redovi. Lagrangeov teorem srednje vrijednosti i njegove primjene. Limes u beskonačnosti i beskonačni limesi. L'Hospitalovo pravilo. Egzitenција 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, 1968.

**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

3+2 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.

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

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

A.V.Zorič, Matematičeskij analiz I, Nauka, Moskva 1981.

### 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.

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.

<b>1250 OSNOVE TEORIJSKE MEHANIKE I</b>	<b>2+2 0+0</b>
<b>1251 OSNOVE TEORIJSKE MEHANIKE II</b>	<b>0+0 2+2</b>
<b>1252 TEORIJSKA MEHANIKA I</b>	<b>2+2 0+0</b>
<b>1253 TEORIJSKA MEHANIKA II</b>	<b>0+0 2+2</b>

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, Matematičke metode klasične mehanike, Nauka, Moskva 1979.

<b>1259 SEMINAR IZ MATEMATIKE</b>	<b>0+0 0+3</b>
-----------------------------------	----------------

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.

<b>1319 SEMINAR IZ PROGRAMIRANJA NA ERS</b>	<b>0+2 0+0</b>
---	----------------

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.

<b>1320 METRIČKI PROSTORI</b>	<b>2+2 0+0</b>
-------------------------------	----------------

Metrički prostor, definicija i primjeri. Omeđeni i potpuno omeđeni prostori. Topološka struktura. Baza topologije. Nutrina i zatvorenje skupa. Zatvoreni skupovi. Separabilnost. Aksiomi separacije. Konvergencija nizova. Nizovi funkcija, uniformna konvergencija. 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.

Zbirka rešenih zadataka iz topologije, Naučna knjiga, Beograd 1977.

<b>1339 SEMINAR IZ MATEMATIKE</b>	<b>0+0 0+4</b>
-----------------------------------	----------------

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 linearno programiranje.

Kao literatura se koriste odgovarajuće knjige i časopisi.

## **1360 UVOD U VJEROJATNOST 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 vjerojatnostej 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).

## **1400 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.

Đ.Kurepa, Teorija skupova, Školska knjiga, Zagreb 1951.

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

## **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.

A.P.Juškevič, Istorija matematiki s drebnejših vremen do načala XIX stoljetija v trjoh tomah, Nauka, Moskva 1970.

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.

D.Ja.Strojck, Kratak pregled istorije matematike, Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, Beograd 1969.

### **1430 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.

### **1431 UVOD U DIFERENCIJALNU GEOMETRIJU**

**3+2 0+0**

Vektorska polja u prostoru  $R$ . Usmerena i kovarijantna derivacija. Diferencijalna geometrija krivulja u  $R$  i  $R$ . 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.

### **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

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

**2+0 2+0**

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

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

V.A.Oganesjan i dr., Metodika predavanja matematiki v srednjej 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 jednačbi. Uvjeti egzistencije rješenja, struktura skupa rješavanja. Vektorski prostori. Baza i dimenzija. Linearni operatori. Matrični prikaz. Svojstvene vrijednosti i vektori. Unitarni prostori. Ortonormirana baza. Prostor  $V_3$ . Analitička geometrija u  $E_3$ .

K.Horvatić, Linearna algebra I i II, skripta, Zagreb 1978.

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

L.Čaklović, Zbirka zadataka iz linearne algebre, Školska knjiga, Zagreb, 19

**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 računalo.

Z.Dovedan, M.Smilevski, J.Divjak Zalokar, FORTRAN 77 s tehnikama programiranja, Zveza organizacij za tehničko kulturo Slovenije, Ljubljana 1987.

**1911 PROGRAMIRANJE I ELEKTRONSKA OBRADA PODATAKA****1+1 1+1**

U kolegiju se postavljaju temelji informatičke pismenosti s naglaskom na savladavanje vještine programiranja u jednom programskom jeziku (FORTRAN). Programski jezik se izučava u mjeri koja je dovoljna za rješavanje većine problema iz prirodnih i tehničkih nauka. Na vježbama se savladava vještina programiranja u programskom jeziku FORTRAN. Studenti se pripremaju za samostalni rad na računalo.

S. Polić, FORTRAN, Fakultet građevinskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, 1982.

V. Joksimović, Standardni FORTRAN, Privatno izdanje, 1985.

Z. Dovedan, M. Smilevski, J. D. Zalokar, FORTRAN 77 s tehnikama programiranja, Zveza organizacij za tehničko kulturo Slovenije, Ljubljana 1988.



## 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 rješeni 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 jednačbe. Na vježbama se preko rješavanja zadataka utvrđuje gradivo.

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 reziduumima,...), linearnih diferencijalnih jednačbi 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.

D.S. Mitrinović i D.Ž. Đoković, Specijalne funkcije, Građevinska knjiga, Beograd 1964

## 1923 MATEMATIKA I

3+3 0+0

Zadaci kolegija: Osposobiti studenta da za svaki zadani sistem linearnih jednačbi 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.

G.N. Berman, Zbirka zadataka iz matematičke analize, Naučna knjiga, Beograd 1982

B.P. Demidovič, Zadaci i rešeni primeri iz više matematike, Naučna knjiga, Beograd 1968.

**1924 MATEMATIKA II****0+0 3+2**

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 jednačbi. 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.

G.N. Berman, Zbirka zadataka iz matematičke analize, Naučna knjiga, Beograd 1982.

B.P. Demidovič, Zadaci i rešeni primeri iz više matematike, Naučna knjiga, Beograd 1968.

**1925 MATEMATIKA I****4+3 0+0**

Skupovi  $N, Z, Q, R$  i  $C$ . Funkcije. Nizovi. Elementarne funkcije. Limes. Neprekidnost. Derivacije (osnovna pravila, deriviranje elementarnih funkcija, teorem o srednjoj vrijednosti). Tok funkcije. Redovi.

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

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

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

P. Javor, Matematička analiza - zbirka zadataka, Školska knjiga, Zagreb.

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

Redovi brojeva i funkcija. Integral. Osnovne algebarske strukture. Matrice. Determinanta. Sustavi linearnih jednačbi. Vektori (linearna nezavisnost, skalari i vektorski produkt). Vektorski prostor. Linearni operatori. Analitička geometrija ravnine i prostora

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

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

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

P. Javor, Matematička analiza - zbirka zadataka, Školska knjiga, Zagreb.

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

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

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

**1960 MATEMATIKA S OSNOVAMA STATISTIKE I****0+0 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).

**1961 MATEMATIKA S OSNOVAMA STATISTIKE II****2+1 0+0**

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.

Z.Dovedan, M.Smilevski, J.Divjak Zalokar, FORTRAN 77 s tehnikom programiranja, Zveza organizaciji za tehničko kulturo Slovenije, Ljubljana 1987.

G.V.Milovanović, Numerička analiza I, II, III, Naučna knjiga, Beograd 1985.

**FIZIKA****2103 OSNOVE FIZIKE I****4+2 0+0****2104 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE I****2+0 0+0****2106 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE I (fiz.-kem. nast.)****1+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.

E.M.Purcell, Electricity and Magnetism, Berkeley Physics Course - vol.2, Mc Graw-Hill, New York 1965.

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. Krivuljni integral i gradijent. Zakon očuvanja impulsa i imr. 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. Električne struje. Električni krugovi. Elektromotorna sila. Polje 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. Električna polja u tvarima. Magnetska polja u tvarima. Vježbe: Rješavanje zadataka iz elektriciteta i magnetizma.

E.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.

### **2161 UVOD U OPĆU FIZIKU I**

**2+2 0+0**

Newtonova mehanika. Mehanika materijalne točke i krutog tijela. Titranje u mehanici. Drugi zakon termodinamike i ireverzibilnost prirodnih procesa. Osnovni zakoni elektrostatičke, magnetostatičke i elektrodinamičke. Titrajni krugovi. Ograničenja klasične fizike - elementarne ideje specijalne teorije relativnosti i kvantne mehanike.

R.Resnick, D.Holliday, Physics I, John Wiley, New York 1966.

R.Resnick, D.Holliday, Physics II, John Wiley, New York 1966.

C.Kittel, W.D.Knight, M.A.Ruderman, Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu, svezak 1 (Mehanika), Tehnička knjiga, Zagreb 1982.

P.Kulišić, Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb 1985.

E.M.Purcell, Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu, svezak 2 (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

N.Cindro, Fizika II, Školska knjiga, Zagreb 1987.

### **2162 UVOD U OPĆU FIZIKU II**

**0+0 2+2**

Newtonova mehanika. Mehanika materijalne točke i krutog tijela. Titranje u mehanici. Drugi zakon termodinamike i ireverzibilnost prirodnih procesa. Osnovni zakoni elektrostatičke, magnetostatičke i elektrodinamičke. Titrajni krugovi. Ograničenja klasične fizike - elementarne ideje specijalne teorije relativnosti i kvantne mehanike.

R.Resnick, D.Holliday, Physics I, John Wiley, New York 1966.

R.Resnick, D.Holliday, Physics II, John Wiley, New York 1966.

C.Kittel, W.D.Knight, M.A.Ruderman, Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu, svezak 1 (Mehanika), Tehnička knjiga, Zagreb 1982.

P.Kulišić, Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb 1985.

E.M.Purcell, Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu, svezak 2 (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

N.Cindro, Fizika II, Školska knjiga, Zagreb 1987.

### **2165 FIZIKA (kem)**

**3+1 3+1**

Osnovni zakoni klasične fizike: Osnovni pojmovi iz kinematike, dinamike te zakoni sačuvanja (energija, količina gibanja, kutna količina gibanja) ilustrirani su mnogim pokusima i na najvažnijim primjerima (jednoliko ubrzano gibanje, složeno gibanje, gibanje po kružnici, harmonijsko titranje, gibanje krutog tijela). Zakoni geometrijske optike i primjena na optičke instrumente. Električne i magnetske pojave i njihove međusobne veze i primjene. Titranje i valovi (mehanički i elektromagnetski). Granice klasične fizike i prijelaz na kvantnu. Na vježbama se izrađuju zadaci vezani uz gradivo.

Mc Donald Burns, Fizika za biologe i medicinare, Školska knjiga, Zagreb 1975.

M.Paić, Osnove fizike I, III i IV, Liber, Zagreb 1980.

<b>2166 FIZIKA ZA BIOLOGE (biol.-nast.)</b>	<b>0+0 2+0</b>
<b>2167 FIZIKA ZA BIOLOGE (kem.-biol. -nast.)</b>	<b>0+0 2+2</b>

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.

<b>2168 FIZIKA ZA BIOLOGE (str. smjer)</b>	<b>1+0 1+0</b>
--	----------------

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

<b>2170 FIZIKA ZA GEOLOGE</b>	<b>2+1 2+1</b>
-------------------------------	----------------

Kolegij iznosi osnovne zakone fizike potrebne za geološku praksu. Dane su i osnovne geofizičkih metoda: geometrije, seizmike i geoelektrike. Na vježbama se rješavaju zadaci vezani uz gradivo.

J.J.Jakosky, Geofizička istraživanja, Minerva, Subotica 1963.

D.H.Griffiths, R.F.King, Applied Geophysics for Engineers and Geologists, Pergamon Press, Oxford 1975.

M.Paić, Predavanja iz opće fizike I-IV dio, skripta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1975.

<b>2181 PRAKTIKUM IZ FIZIKE (str. smjer kem.)</b>	<b>0+2 0+2</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>2182 PRAKTIKUM IZ FIZIKE ZA BIOLOGE</b>	<b>0+0 0+2</b>
--	----------------

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

<b>2205 OSNOVE FIZIKE III</b>	<b>4+0 0+0</b>
<b>2206 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE III</b>	<b>4+0 0+0</b>
<b>2207 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE III (mat.-fiz., fiz.-kem. nast)</b>	<b>2+0 0+0</b>

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, Zagreb 1988.

<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 su 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 vrše 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.

**2241 OPĆA FIZIKA III** **4+0 0+0**  
**2242 SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE III** **3+0 0+0**

Mehanički i električni titraji. Sustavi s više stupnjeva slobode. Titranje žice. Fourierovi redovi. Gušeni titraji. Tjeran harmonički oscilator. Završavanje valnog sustava. Refleksije na završetku i na spoju dvaju valnih sustava. Impedancija valnog sustava. Elektromagnetski valovodi. Indeks loma. Snellov zakon. Putujući valovi. Disperzijske relacije. Valovi u prostoru. Valni vektor. Polarizacija. Dvolom i optička aktivnost. Polarizatori i analizatori svjetlosti. Interferencija i difrakcija valova. Geometrijska optika. F.C.Crawford, Berkeley Physics Course, Vol.3 (Waves), McGraw-Hill, New York 1965.  
M.Paić, Osnove fizike, I dio, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1986.  
M.Paić, Osnove fizike, IV dio, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1983.

**2243 OPĆA FIZIKA IV** **0+0 4+0**  
**2244 SEMINAR IZ OPĆE FIZIKE IV** **0+0 3+0**

Otkriće kvantnih pojava. Zračenje crnog tijela. Planckova konstanta. Fotoni. Stabilnost atoma. Bohrovi postulati. Fundamentalne sile prirode. Građa atoma, molekula i atomskih jezgri. Dualna priroda svjetlosti. DeBroglieva hipoteza. Valna svojstva elektrona, protona i drugih čestica. Schrodingerova jednačba. Hadroni, kvarkovi, leptoni. Svemir, njegovo porijeklo i razvoj. Temperatura. Termometrija. Izmjene energije. Prvi zakon termodinamike. Reverzibilni procesi. Integracijski faktor za izmjenu topline. Entropija. Nereverzibilni procesi. Termodinamičke funkcije. Toplinska i mehanička stabilnost. Fizikalni zakoni i njihova primjena u znanosti i tehnologiji.  
R.Feynman, Lectures in Physics II, III, McGraw-Hill, New York 1964.  
Berkeley Physics Course, IV, V, McGraw-Hill, New York 1965.  
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.

**2245 UVOD U STRUKTURU MATERIJE** **2+0 2+0**  
**2246 SEMINAR IZ UVODA U STRUKTURU MATERIJE** **1+0 1+0**

Eksperimentalna osnova za kvantnu hipotezu (zračenje crnog tijela, fotoelektrični efekt, Comptonov efekt). Osnovni pojmovi kvantne fizike. Rješavanje Schrodingerove jednačbe za jednostavne potencijale (stepeničasti potencijal, barijera, jama, harmonijski oscilator, vodikov atom). Informativni pregled interesantnih fenomena u modernoj kvantnoj fizici.  
R.Eisberg and R.Resnick, Quantum Physics, John Wiley, New York 1974.

**2247 KLASIČNA MEHANIKA I** **3+0 0+0**  
**2248 SEMINAR IZ KLASIČNE MEHANIKE I** **2+0 0+0**  
**2249 KLASIČNA MEHANIKA II** **0+0 3+0**  
**2250 SEMINAR IZ KLASIČNE MEHANIKE II** **0+0 2+0**

Galilejeve transformacije. Lorentzove transformacije. Newtonove formulacije klasične mehanike. Dinamika točkaste čestice. Keplerov problem. Raspršenje. Sraz. Euler-



Lagrangeove jednadžbe. Hamiltonian. Fazni prostor. Mehanika krutog tijela. Linearni sustav i stabilnost. Hamiltonova mehanika. Elementi mehanike kontinuuma.

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

## **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.

## **2300 SOCIOLOGIJA ZNANJA**

**2+0 2+0**

Društveni okviri znanja i spoznaje. Klasična formulacija osnovnih problema sociologije znanja. Moderna sociologija znanja te sociologija znanosti s osobitim obzirom na fiziku.

M.Weber, Metodologija društvenih nauka, Globus, Zagreb 1986.

K.Mannheim, Ideologija i utopija, Nolit, Beograd 1968.

M.Scheler, Probleme einer Soziologie des Wissens, Francke Verlag und Munchen, Munchen 1960.

A.Marušić, Ideologija, zbilja i istina, "Marko Marulić" Split 1971.

## **2303 ELEKTRODINAMIKA**

**2+0 2+0**

## **2304 SEMINAR IZ ELEKTRODINAMIKE**

**1+0 1+0**

Upoznavanje osnova elektrostatičke i magnetostatičke. Maxwellove jednadžbe. Električna i magnetska svojstva materije. Osnovni pojmovi specijalne teorije relativnosti. Na seminarima se razrađuju zadaci iz prijednog gradiva.

J.D.Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, London 1975.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije I, Školska knjiga, Zagreb 1974.

M.H.Nayfeh and M.K.Brussel, Electricity and Magnetism, John Wiley & Sons, New York 1985.

**2305 KVANTNA FIZIKA I STRUKTURA MATERIJE 2+0 3+0**

Povijesni prikaz razvoja kvantne fizike i uvod u kvantnu mehaniku. Uvod u matematički aparat kvantne fizike. Postulati kvantne mehanike i zakoni sačuvanja. Gibanje u 1-dimenzionalnom i 3-dimenzionalnom prostoru. Impuls vrtnje i spin. Račun smetnje i raspršenja. Sustavi identičnih čestica. Na seminarima se proučavaju primjeri prema programu iz predavanja.

R.L.Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije (II dio), Školska knjiga, Zagreb 1977.

D.S.Saxon, Elementary Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.

D.Ročak i M.Vrtar, Zadaci iz kvantne mehanike, skripta PMF, Zagreb.

**2306 SEMINAR IZ KVANTNE FIZIKE I STRUKTURE MATERIJE 1+0 6+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 ELEKTRONIKE 2+0 2+0**

**2308 SEMINAR IZ OSNOVA ELEKTRONIKE 1+0 1+0**

Uvod u fiziku čvrstog stanja, emisija iz metala, vođenje struje u poluvodičima. Princip rada i primjena katodnih cijevi, dioda i tranzistora u elektroničkim uređajima (s diskretnim i integriranim krugovima) svakodnevne i laboratorijske namjene. Pojačala, analogni i logički krugovi digitalne elektronike, princip rada računara. Numerička i grafička analiza uvedenih krugova u okviru vježbi.

C.L.Hemenway, R.W.Henry, M.Coulton, Physics Electronics, John Wiley & Sons, Inc. 1967. ili Fizička elektronika, Građevinska knjiga, Beograd 1974.

V.Cvekić, Elektronika I i II, Naučna knjiga, Beograd 1976.

G.Smiljanić, Impulsna i digitalna elektronika, Školska knjiga, Zagreb 1976.

**2309 STATISTIČKA MEHANIKA 2+0 0+0**

**2310 SEMINAR IZ STATISTIČKE MEHANIKE 1+0 0+0**

Osvrt na termodinamiku i kinetičku teoriju plinova. Maxwell-Boltzmannova raspodjela. Planckov zakon zračenja. Bose-Einsteinova raspodjela. Fermi-Diracova raspodjela.

V.Šips, Osnove statističke fizike, Liber, Zagreb 1983.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb 1986.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb 1983.

**2311 MOLEKULSKA BIOLOGIJA I BIOFIZIKA 2+0 2+0****2312 SEMINAR IZ MOLEKULSKA BIOLOGIJE I BIOFIZIKE 0+0 1+0**

Molekulski temelji bioloških sustava. Određivanje strukture biomolekula fizikalnim i spektroskopskim metodama. Kontrolni mehanizmi biološkog djelovanja. Neravnotežna termodinamika u biologiji. Modeliranje dinamike bioloških procesa. Evolucija.

W.Atoppe, ed., Biophysics, Springer Verlag, Berlin 1983.

M.V.Volkenshtein, Biophysics, Mir Publishers, Moskva 1983.

**2313 ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA****0+0 2+0****2314 SEMINAR IZ ASTRONOMIJE I ASTROFIZIKE****0+0 1+0**

Zadatak kolegija je da se studenti upoznaju s osnovama planetskog sustava, fizike Sunca, građe i razvoja zvijezda, međuzvezdane tvari i galaktike te da prouče osnove kozmologije.

V.Vujnović, Astronomija I i II dio, Školska knjiga, Zagreb 1989.

**2315 TEORIJSKA FIZIKA I****2+0 2+0****2316 SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE****3+0 1+0**

Osnovni principi klasične mehanike. Newtonov drugi zakon i Lagrangeova formulacija klasične mehanike. Integriranje jednadžbi gibanja. Upoznavanje osnova elektrosstatike i magnetostatike. Maxwelllove jednadžbe. Osnove specijalne teorije relativnosti. Na seminaru se obrađuje prijedeno gradivo.

H.Goldstein, Klasična mehanika, Nauka, Moskva 1975.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije I, Školska knjiga, Zagreb 1974.

J.D.Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, New York 1975.

M.H.Nayfeh, M.K.Brussel, Electricity and Magnetism, John Wiley & Sons, New York 1985.

**2317 METODIKA NASTAVE FIZIKE (fiz.-kem. nast.)****2+0 2+0**

Detaljno 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 metodi 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 SRH.

**2327 SEMINAR IZ FIZIKE****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, Zagreb 1985.

B.Marković, D.Miler, A.Rubčić, Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb 1987.

**2334 PRAKTIKUM IZ EKSPERIMENTALNE NASTAVE FIZIKE****0+4 0+4**

Studenti sami sastavljaju uređaje i izvode pokuse koje će izvoditi kao nastavnici u školi ili koje će izvoditi njihovi učenici u laboratorijskom radu. Kartoteka pokusa za Praktikum eksperimentalne nastave fizike.

Vernić-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 jednačbe elektrostatičke. Elektrostatika u sredsivima. Magnetostatika. Magnetostatika u materijalima. Maxwellove jednačbe. Rješavanje Maxwellovih jednačbi. Retardirani potencijali i zračenje. Ogib. Energija elektromagnetskog polja. Specijalna teorija relativnosti, mehanika i elektrodinamika. Elementi opće teorije relativnosti.

J.D.Jackson, Classical Electrodynamics, 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

Schroedingerova jednadžba i njeno rješavanje. Opća formulacija kvantne mehanike. Stacionarni račun smetnje. Vremenski zavisni račun smetnje. Teorija raspršenja (S matrica). Spin i statistika. Periodični sistem elemenata. Jednostavne molekule. Klein-Gordonova i Diracova jednadžba.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb

L.Schiff, Quantum Mechanics L.Landau, M.Lifšic, Kvantovaja teorija

**2345 STATISTIČKA FIZIKA** 2+0 2+0  
**2346 SEMINAR IZ STATISTIČKE FIZIKE** 1+0 1+0

Funkcija statističke raspodjele u klasičnoj i kvantnoj fizici. Primjena na realne termodinamičke sisteme.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije I, Školska knjiga, Zagreb 1988.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1977.

Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb 1986. Z.Lenac i V.Šips, Zadaci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb 1983.

**2347 ELEKTRONIKA** 3+0 2+0  
**2348 SEMINAR IZ ELEKTRONIKE** 1+0 2+0

Elektronika od osnova fizike poluvodiča do moderne elektroničke instrumentacije. Principi rada elektroničkih elemenata i elektroničkih krugova. Integrirani sistemi analogne i digitalne mikroelektronike (od osnovnih do operacijskih pojačala, kao i od logičkih vrata do mikroprocesora i memorije). Seminar: nadopuna i detaljnija razrada gradiva na osnovi numeričke i grafičke analize elektroničkih krugova.

S.M.Sze, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons Inc., New York 1981

H.M.Jones, A Practical Introduction to Electronic Circuits, Cambridge University Press, Cambridge 1987.

J.Millman and A.Grabel, Microelectronics, McGraw-Hill, New York 1988.

**2349 EKSPERIMENTALNE TEHNIKE U FIZICI** 2+0 0+0  
**2350 SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNIH TEHNIKA U FIZICI** 1+0 0+0

Znanstvena literatura. Decimalna i Inspec klasifikacija. Važniji fizički časopisi. Planiranje i oblikovanje eksperimenta. Izbor instrumenata. 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 preko rješavanja zadataka upotpunegradivo i osvijetle uloge 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.

<b>2353 IREVERZIBILNI PROCESI</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2354 SEMINAR IZ IREVERZIBILNIH PROCESA</b>	<b>1+0 1+0</b>

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.

<b>2355 SIMETRIJE U FIZICI</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2356 SEMINAR IZ SIMETRIJA U FIZICI</b>	<b>1+0 1+0</b>

Simetrije u nerelativističkoj kvantnoj mehanici (periodično i rotaciono simetrični sustavi). Simetrije subatomske sistema (interne simetrije i hadronski multiplieti). Lorentzova invarijantnost (Lorentzova i Poincareova grupa). Simetrije u teoriji polja (manifestne i skrivene). Unifikacijski program (Lie grupe i Lie algebre). Poopćenja Poincareove simetrije (supersimetrija i konformna simetrija).

L.Fonda and G.C.Ghirardi, *Symmetry Principles in Quantum Physics*, Marcel Dekker Inc., New York 1970.

J.F.Cornwell, *Group Theory in Physics*, Academic Press 1984.

W.M.Gibson and B.R.Pollard, *Symmetry Principles in Elementary Particle*, Cambridge University Press.

H.J.W.Muller-Kirsten and A.Wiedemann, *Supersymmetry*, World Scientific 1987.

R.Slansky, *Group Theory for Unified Model Building*, Phys.Reports 79 (1981) 1.

R.N.Cahn, *Semi-Simple Lie Algebras and Their Representations*, Benjamin/Cummings 1984.

**2357 UVOD U ENERGETIKU** 2+0 2+0  
**2358 SEMINAR IZ UVODA U ENERGETIKU** 1+0 1+0

Pregled osnovnih energetskih izvora i fizikalne osnove njihova korištenja (fosilna goriva, solarna energija, nuklearna fisijaska energija, geotermalna energija itd.). Osnove energetskih strategija. Budući pravci razvoja novih izvora energije. Energetika u okviru III. znanstveno-tehnološke revolucije.

W.Hafele, Program Leader: Energy in a finite world, Balinge, Cambridge 1981.

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

**2359 OSNOVE BIOFIZIKE** 2+0 2+0  
**2360 SEMINAR IZ OSNOVA BIOFIZIKE** 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. Interferometrijske metode. Koherentnost svjetlosnog izvora. Autokorelacijske funkcije i spektralna distribucija. Holografija. Princip kvantne optike. Linearna i nelinearna polarizacija. Dvofotonski i višefotonski procesi. Optički inducirana koherentnost u kvantnim sistemima. Seminari: Obradivanje primjera iz geometrijske optike, interferencije, koherentnosti i kvantne optike.

F.A.Jenkins and H.E.White, Fundamentals of optics, McGraw-Hill, Tokyo 1976.

M.Born and E.Wolf, Principles of optics, Pergamon Press, Oxford 1966.

G.C.Baldwin, An introduction to nonlinear optics, Plenum Press, New York 1969.

**2371 SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U KVANTNOJ FIZICI** 4+0 4+0

Seminar će nadopuniti i proširiti znanje iz kvantne fizike, zalazeći u područje kao što su: problemi interpretacije kvantne mehanike i kvantni fenomeni u fizici elementarnih čestica, nuklearnoj fizici, fizici čvrstog stanja i astrofizici te područja povezanih sa klasičnim opisima.

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.

Izvode se samostalna 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.

**2317 METODIKA NASTAVE FIZIKE (fiz.-kem. nast.)****2+0 2+0**

Detaljno 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 metodi fizike. Problemski orijentirana nastava fizike. Novi program iz fizike u SR Hrvatskoj.

Odabrani članci iz tekuće periodike: Physics Education, Physics Teacher, Science Education, International J.of Science Education, J.of Research in Science Education itd.

Vodeći svjetski projekti iz nastave fizike: PSSC Physics, Harvard Project Physics, Nuffield 0 Level Physics, Nuffield Advanced Physics.

Udžbenici fizike za osnovnu i srednju školu u SRH.

**2400 POVIJEST FIZIKE****2+0 2+0**

Znanost kao povjesni fenomen. Uvjeti nastanka znanosti. Dvorska, zdravorazumska, moderna i suvremena znanost. Povjesna mijena slike svijeta koju daje fizika.

I.Supek, Filozofija znanosti i humanizam, Liber, Zagreb 1979.

I.Supek, Povijest fizike, Školska knjiga, Zagreb 1980.

M.Mladenović, Razvoj fizike, Građevinska knjiga, Beograd 1986.

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

Positivistička i post-positivistička filozofija znanosti. Grčka filozofija, Aristotel i počeci znanosti. Filozofija klasične fizike. Filozofski obrati: teorija relativnosti i kvantna mehanika. Postoji li moral znanosti?

I.Supek, Filozofija znanosti i humanizam, Liber, Zagreb 1979.

I.Supek, Spoznaja, Mladost, Zagreb 1971.

W.Heisenberg, Fizika i metafizika, Nolit, Beograd 1972.

D.Bohm, Uzročnost i slučajnost u savremenoj fizici, Nolit, Beograd 1972.

N.Bohr, Atomska fizika i ljudsko znanje, Nolit, Beograd 1985.

**2403 KVANTNA FIZIKA I STRUKTURA MATERIJE****2+0 3+0****2404 SEMINAR IZ KVANTNE FIZIKE I STRUKTURE MATERIJE****1+0 2+0**

Povijesni prikaz razvoja kvantne fizike i uvod u kvantnu mehaniku. Uvod u matematički aparat kvantne fizike. Postulati kvantne mehanike i zakoni sačuvanja. Gibanje u 1-dimenzionalnom i 3-dimenzionalnom prostoru. Impuls vrtnje i spin. Račun smetnje



i raspršenja. Sustavi identičnih čestica. Na seminarima se proučavaju primjeri prema programu iz predavanja. Primjene metoda kvantne mehanike u nekim realističnim problemima. Jednostavni primjeri iz čvrstog stanja, atomske i nuklearne fizike.

R.L.Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije (II dio), Školska knjiga, Zagreb 1977.

D.S.Saxon, Elementary Quantum Mechanics, Holden-Day, San Francisco.

L.D.Landau, E.M.Lifšic, Kvantna mehanika, Građevinska knjiga, Beograd 1966.

D.Ročak i M.Vrtar, Zadaci iz kvantne mehanike, skripta PMF, Zagreb.

<b>2405 OSNOVE FIZIKE ČVRSTOG STANJA</b>	<b>0+0</b>	<b>2+0</b>
<b>2406 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIKE ČVRSTOG STANJA</b>	<b>0+0</b>	<b>1+0</b>

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.

<b>2407 ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE ČVRSTOG STANJA</b>	<b>2+0</b>	<b>2+0</b>
<b>2408 SEMINAR IZ ODABRANIH POGLAVLJA FIZIKE ČVRSTOG STANJA</b>	<b>3+0</b>	<b>2+0</b>

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</b>	<b>2+0</b>
<b>2410 SEMINAR IZ OD. POGL. NUKL. FIZIKE I FIZIKE ČESTICA</b>	<b>4+0</b>	<b>2+0</b>

Osnovni pojmovi o statičkim i dinamičkim svojstvima atomskih jezgara. Sile među nukleonima. Klasifikacija subnuklearnih čestica (barioni, mezoni, leptoni). Međudjelovanja elementarnih konstituentata 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</b>	<b>2+0</b>
<b>2412 SEMINAR IZ TEORIJSKE FIZIKE II</b>	<b>1+0</b>	<b>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 prijednog gradiva.

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, Zagreb 1977.

L.Landau i E.Lifšic, Kvantna mehanika (nerelativnistička teorija), Građevinska knjiga, Beograd 1966.

**2413 STATISTIČKA MEHANIKA (fiz.-kem. nast.)** 2+0 0+0  
**2414 SEMINAR IZ STATISTIČKE MEHANIKE (fiz.-kem. nast.)** 1+0 0+0

Osvrtna 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.

**2415 METODIKA NASTAVE FIZIKE (mat.-fiz. nast.)** 2+0 2+0

Detaljno 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 metodi 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 SRH.

**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 1+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 SRH.

**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 4+0**

Uvođenje kandidata u problematiku teme, uspoznavanje s literaturom i eksperimentalnim uređajima. Posebno se tretira metodička obrada teme.

**2423 SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ FIZIKE** **0+0 5+0**

Izlaganje kandidata o napredovanju izrade diplomskog rada uz seminarsku diskusiju. Posebno se tretira metodička obrada teme.

**2427 PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE IV** **0+0 0+4**

Galvanometar. Mjerenje toka magnetskog polja. Transformator. Električni titraji. Magnetska histereza. Vodljivost elektrolita. Specifični naboj elektrona. Oscilograf II, III.

M.Paić, Fizička mjerenja I, II, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1987.

M.Paić, Z.Ogorelec, Fizička mjerenja III, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1973.

**2428 PRAKTIKUM IZ OSNOVA ELEKTRONIKE** **0+0 0+3**

Praktikum se realizira kao nadopuna predavanja iz Osnova elektronike kroz samostalno sastavljanje i upoznavanje rada osnovnih tipova pojačala i logičkih krugova (diskretnim i integriranim elementima) te proučavanje nekih jednostavnijih uređaja.

C.L.Hemenway, R.W.Henry, M.Caulton, Physics Electronics, John Wiley & Sons, Inc.1967. ili Fizička elektronika, Građevinska knjiga, Beograd 1974.

V.Cvekić, Elektronika I i II, Naučna knjiga, Beograd 1976.

**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-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.

**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.

W.Asheroff, 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**

Klasifikacija i osobine elementarnih čestica. Dinamika interakcije među česticama. Osnove ujedinjene teorije elektromagnetske, slabe i jake sile.

I.F.Halzen, A.Martin, Quarks and Leptons, J.Wiley & Sons, New York 1984.

D.H.Perkins, Introduction to High Energy Physics, Addison Wesley 1987.

**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, molekulski 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.

**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/dispacija, (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** **0+0 3+0**  
**2442 SEMINAR IZ RELATIVISTIČKE KVANTNE FIZIKE** **0+0 2+0**

Relativistička jednađba 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-ij 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.Marón, 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**

Predmet ima za cilj da upozna studente sa matematičkim metodama za istraživanje strukture atoma, molekula i atomske jezgre. Kod studenata razvija operativna znanja te razvija sposobnost za egzaktni pristup istraživanjima u atomskoj, molekularnoj i nuklearnoj fizici. Uvod u kvantnomehaničko opisivanje atoma, molekula i atomske jezgre. Klasifikacija elementarnih pobuđenja. Struktura jednoelektronskih i višeelektronskih atoma, te dvoatomnih i višeatomnih molekula. Struktura atomske jezgre. Jednočestični i kolektivni modeli. Jednočestična stanja u sfernom i deformiranom potencijalu. Vežanje čestičnih i kolektivnih stupnjeva slobode. Samosaglasno polje, reprezentacija broja zaposjednuća, tipovi simetrije nuklearne valne funkcije. Algebra angularnih momenata. Ireducibilni tenzorski operatori, reducirani metrični elementi za vezane sisteme. Multipolni razvoj. Osnove atomskih i nuklearnih raspršenja. Nastava se izvodi u obliku predavanja i auditornih vježbi. Na vježbama se rješavaju problemi i zadaci u vezi sa gradivom i stječu se sposobnosti operativnog računanja.

I.Supek, Teorijska fizika I i II dio, Školska knjiga, Zagreb

S.Flügge, 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.

P.Ring, P.Schuck, The Nuclear Many-Body problem, Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.

A.Bohr, B.R.Mottelson, Nuclear Structure I, II, W.A.Benjamin Inc.

**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**

Eksperimentalni i konceptualni pristup mnogim aspektima strukturno neuređenih kondenziranih tvari je detaljnije ilustriran na primjeru tekućih i amorfni metala. Diskutira se pripremanje, struktura, te električna, termodinamička, magnetska i mehanička svojstva neuređenih metala. Na seminarima se rješavaju značajniji problemi iz fizike neuređenih čvrstih tijela, posebno njihovih struktura te električnih i magnetskih svojstava.

S.R.Elliot, Physics of amorphous materials, Longman, London 1984.

Amorphous Metallic Alloys (ed.F.E.Lubovsky) Butterworths, London 1983.

E.Babić, B.Leontić, D.Pavuna, Amorfn metali (predavanja) ISOT, Zagreb 1987.

**2459 Fizika metala** **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. 2

**465 EKSPERIMENTALNE METODE ATOMSKE FIZIKE** 2+0 0+0

**2466 SEMINAR IZ EKSPERIMENTALNIH  
METODA ATOMSKE FIZIKE** 1+0 0+0

Energetska struktura atoma i dvoatomskih molekula. Prikaz metoda klasične i laserske spektroskopije. Metode atomskih i molekularnih snopova. Optičko pumpanje i radiofrekventna spektroskopija, interferometrijske optičke metode i holografska interferometrija. Elementi spektroskopske dijagnostike plazme.

A.Corney, Atomic and Laser Spectroscopy, Clarendon Press, Oxford 1977.

**2467 FIZIKA PLAZME** 0+0 2+0

**2468 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.

B.Milić, Osnove gasne plazme, Beograd.

**2469 ELEKTROMAGNETSKI VALOVI I OPTIKA** 2+0 0+0

**2470 SEMINAR IZ ELEKTROMAGNETSKIH VALOVA I OPTIKE** 1+0 0+0

Maxwellove jednačbe 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.



<b>2471 FIZIKA LASERA</b>	<b>0+0 2+0</b>
<b>2472 SEMINAR IZ FIZIKE LASERA</b>	<b>0+0 1+0</b>

Klasična teorija zračenja, obrata naseljenosti i prisilnog zračenja. Radijacijski modovi i frekvencijsko vezanje. Raman efekt. Posebne vrste lasera. Primjene lasera: ultrajaki impulsi, ultrakratki impulsi, nelinearni efekti, holografija.

M.Sargent, M.O.Scully, W.E.Lamb, Laser Physics, Addison Wesley, London 1974.

<b>2473 REAKTORSKA FIZIKA</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2474 SEMINAR IZ REAKTORSKE FIZIKE</b>	<b>1+0 1+0</b>

Dobivanje energije neutronske induciranim cijepanjem jezgri. Detalji lančane reakcije. Usporevanje i difuzija neutrona. Difuziona jednačba, dobnja teorija. Proračuni kritičnosti reaktora. Upravljanje reaktorom (kinetika). Dobivanje nuklearnog goriva i njegov ciklus. Zaštita od zračenja i štيتovi. Sigurnost u korištenju nuklearne energije. Seminari: Rješavanje numeričkih zadataka i upoznavanje s detaljima fisije, neutronske 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.

<b>2475 MEDICINSKA FIZIKA</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>2476 SEMINAR IZ MEDICINSKE FIZIKE</b>	<b>1+0 1+0</b>

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.

<b>2477 ENERGETIKA</b>	<b>0+0 2+0</b>
<b>2478 SEMINAR IZ ENERGETIKE</b>	<b>0+0 1+0</b>

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.

<b>2181* GORIVNI CIKLUS</b>	<b>2+1 0+0</b>
<b>2182* NUKLEARNE ELEKTRANE</b>	<b>0+0 3+1</b>
<b>2183* SIGURNOST NUKLEARNIH ELEKTRANA I PROPISI</b>	<b>2+1 2+1</b>

\* Ovi se kolegiji predaju na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu, prema njihovom nastavnom programu.

**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. Izrada manjih projekata, uz izlaganje i diskusiju na seminarima.

**2489 SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U NUKLEARNOJ FIZICI 4+0 4+0**

Odabrane teme iz teorijske i eksperimentalne fizike nuklearne strukture, nuklearnih reakcija, nuklearne statističke fizike i teorije kvantnog i klasičnog kaosa, nuklearne astrofizike, nuklearne fuzije i kompjuterskog modeliranja u nuklearnog fizici.

**2490 SEMINAR IZ ISTRAŽIVANJA U FIZICI ČESTICA 4+0 4+0**

Diskusije sa studentima o novim rezultatima i o problemima u fizici elementarnih čestica. Studenti proučavaju novu znanstvenu literaturu i izlažu o tome seminarske radove.

**2491 ELEKTRONIČKI PRAKTIKUM 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 i 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. Projektiliranje štitova. Neutroni detekcija i štitovi.

V.i G.Paić, Dozimetrija i zaštita od zračenja, Liber, Zagreb 1983.

**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.

**KEMIJA****3100 ORGANSKA KEMIJA I,II****3+0 3+0****3101 SEMINAR IZ ORGANSKE KEMIJE I,II****1+0 1+0****3114 ORGANSKA KEMIJA****3+0 3+0****3115 SEMINAR IZ ORGANSKE KEMIJE****1+0 1+0****3125 UVOD U ORGANSKU KEMIJU****0+0 2+0****3126 SEMINAR IZ UVODA U ORGANSKU KEMIJU****0+0 1+0**

Upoznavanje struktura i njihovog određivanja te nomenklature i stereokemije ugljikovih spojeva. Reakcije ugljikovih spojeva razmatraju se sistematički prema vrsti reakcijskog mehanizma i upoznava se njihova primjena u sintezi.

S.H.Pine, J.B.Hendrickson, D.J.Cram, G.S.Hammond: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

S.H.Pine: Organic Chemistry, McGraw-Hill, 1987. A.L.Ternay, Contemporary Organic Chemistry, W.B.Saunders Co., Philadelphia, 1979.

<b>3102 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE I</b>	<b>0+3</b>	<b>0+0</b>
<b>3112 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+4</b>	<b>0+0</b>
<b>3113 PRAKTIKUM IZ OSNOVA ORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+4</b>	<b>0+0</b>
<b>3116 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE I</b>	<b>0+4</b>	<b>0+0</b>

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 Organic Laboratory Techniques, W.Saunders Co., Philadelphia. 1979.

<b>3103 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE II</b>	<b>0+0</b>	<b>0+3</b>
<b>3119 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE II</b>	<b>0+4</b>	<b>0+0</b>

Čišćenje otapala. Diels-Alderove reakcije. Bromiranje aromatskih spojeva. Kinetska i termodinamička kontrola reakcije. Organometalni reagensi. Oksidacije i redukcije.

<b>3104 ORGANSKA KEMIJA III</b>	<b>2+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3105 SEMINAR IZ ORGANSKE KEMIJE III</b>	<b>1+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3117 FIZIČKO-ORGANSKA KEMIJA</b>	<b>2+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3118 SEMINAR IZ FIZIČKO-ORGANSKE KEMIJE</b>	<b>1+0</b>	<b>0+0</b>

Upoznavanje s fizičko-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.

A.Y. Jones, Physical and Mechanistic Organic Chemistry, drugo izdanje, Cambridge University Press, 1984.

T.H. Lowry i K.S. Richardson. Mechanism and Theory in Organic Chemistry, treće izdanje, Harper i Row, New York, 1987.

V. Šunjić, Simetrija graničnih orbitala i reaktivnost u organskoj kemiji, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

F.A. Carey i R.J. Sundberg, Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms. Plenum Publishing Co., New York, 1984.

P. Sykes. A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry. peto izdanje, Longman, London i New York, 1981.

<b>3106 ORGANSKA KEMIJA IV</b>	<b>0+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3107 SEMINAR IZ ORGANSKE KEMIJE IV</b>	<b>0+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3120 KEMIJA PRIRODNIH SPOJEVA</b>	<b>0+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3121 SEMINAR IZ KEMIJE PRIRODNIH SPOJEVA</b>	<b>0+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3128 KEMIJA PRIRODNIH SPOJEVA</b>	<b>2+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3129 SEMINAR IZ KEMIJE PRIRODNIH SPOJEVA</b>	<b>1+0</b>	<b>0+0</b>

Studenti će se upoznati sa strukturom, biogenezom i svojstvima važnih prirodnih spojeva kao što su aminokiseline, terpeni, steroidi i acetogenini.

S.H. Pine, J.B. Hendrickson, D.J. Cram, G.S. Hammond. Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

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.

**3108 UVOD U ORGANSKU KEMIJU** 0+0 2+0  
**3109 SEMINAR IZ UVODA U ORGANSKU KEMIJU** 0+0 1+0

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, J.B.Hendrickson, D.J.Cram, G.S.Hammond: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

**3110 OSNOVE ORGANSKE KEMIJE** 3+0 3+0  
**3111 SEMINAR IZ OSNOVA ORGANSKE KEMIJE** 2+0 1+0

Upoznavanje studenata sa strukturom organskih spojeva, kemijskim reakcijama, te suvremenim tokovima razvoja organske kemije.

S.H.Pine, J.B.Hendrickson, D.J.Cram, G.S.Hammond: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

A.L.Ternay, Contemporary Organic Chemistry, W.B.Saunders Co., Philadelphia, 1979.

**3122 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE III** 0+0 0+4  
**3130 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE III** 0+3 0+0

Sinteze raznih organskih spojeva u više stupnjeva.

**3123 METODE SINTEZE U ORGANSKOJ KEMIJI** 2+0 0+0  
**3124 SEMINAR IZ METODA SINTEZE U ORGANSKOJ KEMIJI** 1+0 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.

S.H.Pine, J.B.Hendrickson, D.J.Cram, G.S.Hammond: Organska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

J. Fuhrhop, G. Penzlin, Organic Syntheses, Verlag Chemie, Weinheim, 1979.

**3127 PRAKTIKUM IZ UVODA U ORGANSKU KEMIJU** 0+0 0+2

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

<b>3150 BIOKEMIJA</b>	<b>2+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3151 SEMINAR IZ BIOKEMIJE</b>	<b>1+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3153 UVOD U BIOKEMIJU</b>	<b>0+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3154 SEMINAR IZ UVODA U BIOKEMIJU</b>	<b>0+0</b>	<b>1+0</b>

Svrha kolegija je upoznavanje studenata s osnovnim principima biokemije kao što su: odnos strukture i funkcije makromolekula, stvaranje i pohranjivanje energije u organizmu, biosinteza i razgradnja makromolekula i prijenos genetičke informacije.

L.Stryer. Biochemistry. W.H.Freeman and Co., San Francisco.

A.L.Lehninger. Biochemistry. Worth Publishers, Inc., New York.

H.R.Mahler i E.H.Cordes. Biological Chemistry. Harper & Row, New York

P. Karlson. Biokemija. Školska knjiga. Zagreb, 1988

<b>3152 PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+3</b>
<b>3157 PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE</b>	<b>0+4</b>	<b>0+0</b>
<b>3163 PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+4</b>

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.

<b>3155 BIOKEMIJA I,II</b>	<b>2+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3156 SEMINAR IZ BIOKEMIJE I,II</b>	<b>1+0</b>	<b>1+0</b>

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.

L.Stryer, Biochemistry, W.H.Freeman and Co., San Francisco.

A.L.Lehninger, Biochemistry, Worth Publishers, Inc., New York.

H.R.Mahler i E.H.Cordes, Biological Chemistry, Harper & Row, New York

P. Karlson. Biokemija. Školska knjiga. Zagreb, 1988

<b>3158 BIOSINTEZA PROTEINA I NUKLEINSKIH KISELINA</b>	<b>2+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3160 BIOKEMIJA III</b>	<b>2+0</b>	<b>0+0</b>

Nukleinske kiseline (DNA i RNA): struktura, svojstva i biološka uloga. Mehanizmi replikacije, transkripcije i translacije genetičkih informacija. Genetička šifra. Biosinteza proteina. Virusi. Molekularna fiziologija: imunoglobulini, hormoni, gibanje i membrane. Molekularne osnove evolucije.

L. Stryer. Biochemistry, W.H.Freeman and Co., San Francisco.

A.L. Lehninger. Biochemistry. Worth Publishers, Inc., New York.

H.R. Mahler i E.H. Cordes, Biological Chemistry, Harper & Row, New York

P. Karlson, Biokemija. Školska knjiga. Zagreb, 1988

pregledni i originalni članci iz tekuće literature po sugestiji nastavnika

<b>3159 SEMINAR IZ BIOSINTEZE PROTEINA I NUKLEINSKIH KISELINA</b>	<b>1+0 0+0</b>
<b>3161 SEMINAR IZ BIOKEMIJE III</b>	<b>1+0 0+0</b>

Studentima se na početku semestra zadaju teme ili pojedini članci iz suvremene molekularno-biološke literature. Ti zadaci se usmeno izlažu u seminaru.

<b>3162 PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE I BIOKEMIJE</b>	<b>0+0 0+3</b>
--	----------------

U ovom praktikumu studenti će upoznati neke metode kemijskih i biokemijskih separacija i detekcije makromolekula.

<b>3131 METODE ISTRAŽIVANJA U ORGANSKOJ KEMIJI</b>	<b>0+0 4+0</b>
<b>3132 SEMINAR IZ METODA ISTRAŽIVANJA U ORGANSKOJ KEMIJI</b>	<b>0+0 9+0</b>
<b>3133 VIŠI PRAKTIKUM IZ ORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+0 0+14</b>
<b>3135 UVOD U DIPLOMSKI RAD IZ ORGANSKE KEMIJE</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>3137 PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ ORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+1 0+5</b>
<b>3138 DIPLOMSKI RAD IZ ORGANSKE KEMIJE</b>	
<b>3140 SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ ORGANSKE KEMIJE</b>	<b>1+0 1+0</b>
<b>3141 PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ ORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+0 0+5</b>

Upoznavanje studenata sa teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalan eksperimentalni rad na izabranoj temi iz fizičko-organske kemije, organske sinteze ili kemije prirodnih spojeva. Obrada i interpretacija dobivenih rezultata u suradnji s voditeljem.

<b>3164 METODE ISTRAŽIVANJA U BIOKEMIJI</b>	<b>0+0 4+0</b>
<b>3165 SEMINAR IZ METODA ISTRAŽIVANJA U BIOKEMIJI</b>	<b>0+0 9+0</b>
<b>3166 VIŠI PRAKTIKUM IZ BIOKEMIJE</b>	<b>0+0 0+14</b>
<b>3168 UVOD U DIPLOMSKI RAD IZ BIOKEMIJE</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>3170 PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ BIOKEMIJE</b>	<b>0+1 0+5</b>
<b>3171 DIPLOMSKI RAD IZ BIOKEMIJE</b>	
<b>3173 SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ BIOKEMIJE</b>	<b>1+0 1+0</b>
<b>3174 PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ BIOKEMIJE</b>	<b>0+0 0+5</b>

Upoznavanje studenata sa teorijskim osnovama te metodama i tehnikama koje će koristiti kod izrade diplomskog rada. Samostalan eksperimentalni rad na izabranoj temi iz biokemije, naročito iz područja nukleinskih kiselina i proteina. Obrada i interpretacija dobivenih rezultata u suradnji s voditeljem.

<b>3200 MATEMATIČKE METODE U KEMIJI</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>3201 SEMINAR IZ MATEMATIČKIH METODA U KEMIJI</b>	<b>1+0 1+0</b>
<b>3202 PRIMJENA ELEKTRONIČKIH RAČUNALA U KEMIJI</b>	<b>2+0 2+0</b>
<b>3203 SEMINAR IZ PRIMJENE ELEKTRONIČKIH RAČUNALA U KEMIJI</b>	<b>1+0 1+0</b>

Linearna algebra. Kompjutersko programiranje. Osnove statistike. Simetrija molekula. Teorija grupa. Teorija reprezentacija grupa. Primjena teorije grupa na probleme elektronske strukture molekula.

H. Margenau and G.M. Murphy, The Mathematics of Physics and Chemistry, Van Nostrand, Princeton 1943.

L. Klasinc, Z. Maksić i N. Trinajstić. Simetrija u kemiji. Školska knjiga, Zagreb 1979.  
V.P. Spiridonov i A.A. Lopatkin. Matematička obrada fizikalnokemijskih podataka. Školska knjiga, Zagreb 1974.

**3204 DOKUMENTACIJA I INFORMATIKA U KEMIJI** 2+0 0+0  
**3205 METODE ZNANSTVENOG RADA** 2+0 0+0

Predavanja i vježbe u biblioteci. Osnovni principi, metodike i tehnike znanstvenog rada, znanstvene publikacije. kreiranje vlastitih znanstvenih publikacija. Bibliotečne ustanove i službe. INDOK centri. Selektivna diseminacija informacija. Strukovne organizacije. Razvoj pismenosti i distribucijskih sistema. Novi pristupi informacijskim znanostima.

UNISIST, Studijski izvještaj o provedivosti svjetskog sistema znanstvenih informacija, Referalni centar Sveučilišta, Zagreb 1977. Informatologia Jugoslavica 1 (1969) -

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

V. Silobrić, Znanstveno djelo, JUMENA. Zagreb 1983.

H. Skolnik, The Literature Matrix of Chemistry, J. Wiley & Sons, New York 1982.

**3206 OSNOVE FIZIČKE KEMIJE** 3+0 3+0  
**3207 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIČKE KEMIJE** 1+0 2+0  
**3208 OSNOVE FIZIČKE KEMIJE** 0+0 3+0  
**3209 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIČKE KEMIJE** 0+0 1+0  
**3210 OSNOVE FIZIČKE KEMIJE** 3+0 0+0  
**3211 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIČKE KEMIJE** 2+0 0+0  
**3212 OSNOVE FIZIČKE KEMIJE** 2+0 2+0  
**3213 SEMINAR IZ OSNOVA FIZIČKE KEMIJE** 1+0 1+0

Kvantna kemija (građa atoma i molekula); molekulska spektroskopija; kemijska termodinamika (ravnotežna stanja i procesi); kemijska kinetika (vremenski tijek i molekularni mehanizam kemijske pretvorbe); elektrokemija (ionske otopine, galvanski i elektrolizni članci); radiokemija (nuklearne pretvorbe i njihovi kemijski učinci).

P.W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford 1987.

**3214 UVOD U FIZIČKU KEMIJU** 2+0 0+0  
**3215 SEMINAR IZ UVODA U FIZIČKU KEMIJU** 1+0 0+0

Fizikalna mjerenja i analiza mjernih podataka u kemiji. Kemijska ravnoteža i kinetika u homogenim i heterogenim sustavima.

P.W. Atkins and M.J. Clugston, Principles of Physical Chemistry, Pitman, London 1984.

P.W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford 1987.



<b>3216 FIZIČKA KEMIJA I</b>	<b>3+0 0+0</b>
<b>3217 SEMINAR IZ FIZIČKE KEMIJE I</b>	<b>1+0 0+0</b>
<b>3218 KVANTNA KEMIJA</b>	<b>3+0 0+0</b>
<b>3219 SEMINAR IZ KVANTNE KEMIJE</b>	<b>1+0 0+0</b>

Postulati. Schrodingerova jednadžba i metode njezina približnog rješavanja za atome i molekule. Molekulski spektri (elektronski, vibracijski, rotacijski, magnetska rezonancija).

P.W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford 1987.

Z.B. Maksić, Kvanta kemija. Liber. Zagreb 1976.

T. Cvitaš, Temelji kvantne kemije i spektroskopije, Liber. Zagreb 1976

<b>3220 FIZIČKA KEMIJA II</b>	<b>0+0 3+0</b>
<b>3221 SEMINAR IZ FIZIČKE KEMIJE II</b>	<b>0+0 1+0</b>
<b>3222 KEMIJSKA KINETIKA</b>	<b>0+0 3+0</b>
<b>3223 SEMINAR IZ KEMIJSKE KINETIKE</b>	<b>0+0 1+0</b>

Osnove statističke mehanike (metoda molekulske particijske funkcije, raspodjela brzina molekula i njihovi sudari); ravnoteža: brzina kemijske reakcije (red reakcije, temperaturna ovisnost brzine); teorije brzine reakcije: fotokemija.

P.W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford 1987.

<b>3225 FIZIČKA KEMIJA III</b>	<b>3+0 0+0</b>
<b>3226 SEMINAR IZ FIZIČKE KEMIJE III</b>	<b>1+0 0+0</b>
<b>3227 KEMIJSKA TERMODINAMIKA</b>	<b>3+0 0+0</b>
<b>3226 SEMINAR IZ KEMIJSKE TERMODINAMIKE</b>	<b>1+0 0+0</b>

Fenomenološka metoda - postulati; termodinamičke funkcije; fazne ravnoteže; kemijska ravnoteža u homogenim i heterogenim sustavima.

P.W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford 1987.

<b>3228 FIZIČKA KEMIJA IV</b>	<b>0+0 2+0</b>
<b>3229 SEMINAR IZ FIZIČKE KEMIJE IV</b>	<b>0+0 1+0</b>
<b>3230 ELEKTROKEMIJA</b>	<b>0+0 2+0</b>
<b>3231 SEMINAR IZ ELEKTROKEMIJE</b>	<b>0+0 1+0</b>

Struktura i svojstva ionskih otopina i talina; ravnoteža u elektrokemijskim člancima; kinetika elektrodnih procesa.

P.W. Atkins, Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford 1987.

<b>3232 TERMODINAMIKA NEPOVRATIVIH PROCESA</b>	<b>2+0 0+0</b>
<b>3233 SEMINAR IZ TERMODINAMIKE NEPOVRATIVIH PROCESA</b>	<b>1+0 0+0</b>

Klasična i kvantna statistička mehanika. Matematička osnovica fenomenološke termodinamike. Tokovi i sile. Opis kinetičkih zakonitosti - linearno približenje. Nelinearne pojave.

J.R. Waldram, The Theory of Thermodynamics, Cambridge University Press, Cambridge 1985.

E.A. Guggenheim, Thermodynamics, North- Holland Publishing Company, Amsterdam 1967.

VI. Simeon, Termodinamika, Školska knjiga, Zagreb 1980.

**3234 KOLOIDNA I MEĐUPOVRŠINSKA KEMIJA** 2+0 0+0  
**3235 SEMINAR IZ MEĐUPOVRŠINSKE KEMIJE** 1+0 0+0

Priprava, karakterizacija i primjena koloida. Ravnoteže i kinetika. Nastajanje, otapanje, adsorpcija, agregacija, adhezija. Električki dvosloj i elektrokinetičke pojave.

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.

**3236 OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIČKE KEMIJE** 0+4 0+0  
**3237 OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIČKE KEMIJE** 0+0 0+4  
**3238 OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIČKE KEMIJE** 0+2 0+0  
**3239 OSNOVNI PRAKTIKUM FIZIČKE KEMIJE** 0+3 0+0

Vježbe. Termokemija, kinetika, kemijske i fazne ravnoteže, otopine (elektroliti i neelektroliti), vodljivost elektrolita, adsorpcija.

W.J. Moore, Physical Chemistry, Longman, London 1976 Skripta za praktikum (interna).

**3240 FIZIČKO-KEMIJSKI PRAKTIKUM I** 0+0 0+5  
**3241 FIZIČKO-KEMIJSKI PRAKTIKUM I** 0+0 0+5

Vježbe. Svojstva plinova, termokemija, kinetika, kemijske i fazne ravnoteže, otopine (elektroliti i neelektroliti), elektroliza, vodljivost elektrolita, adsorpcija.

W.J. Moore, Physical Chemistry, Longman, London 1976. Skripta za praktikum (interna).

**3242 FIZIČKO-KEMIJSKI PRAKTIKUM II** 0+3 0+0  
**3243 FIZIČKO-KEMIJSKI PRAKTIKUM II** 0+3 0+0

Vježbe. Stabičnost koloida, elektroforeza, kromatografija, agregacijski broj makromolekula, razdjeljenje, potenciometrijska titracija, adsorpcijska izoterma (Langmuir), fluorimetrija, fotomikrografija.

W.J. Moore, Physical Chemistry, Longman, London 1976. Skripta za praktikum (interna).

**3244 FIZIČKO-KEMIJSKI PRAKTIKUM III** 0+0 0+3  
**3245 FIZIČKO-KEMIJSKI PRAKTIKUM III** 0+0 0+3

Vježbe. Kinetika ionskih reakcija, kalorimetrija, konduktometrijska titracija, konstanta ravnoteže, adsorpcije na koloidima, viskoznost (molekularna masa polimera), prijenosni broj.

W.J. Moore, Physical Chemistry, Longman, London 1976. Skripta za praktikum (interna).

<b>3246</b>	<b>METODE ISTRAŽIVANJA U KEMIJSKOJ FIZICI</b>	<b>0+0</b>	<b>4+0</b>
<b>3247</b>	<b>SEMINAR IZ METODA ISTRAŽIVANJA U KEMIJSKOJ FIZICI</b>	<b>0+0</b>	<b>9+0</b>
<b>3248</b>	<b>VIŠI PRAKTIKUM IZ KEMIJSKE FIZIKE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+14</b>
<b>3249</b>	<b>DIPLOMSKI RAD IZ KEMIJSKE FIZIKE</b>		

Kvantna i teorijska kemija, molekulska fizika, spektroskopija. Primarne, sekundarne i tercijarne publikacije i različiti laboratorijski priručnici.

<b>3250</b>	<b>UVOD U DIPLOMSKI RAD IZ FIZIČKE KEMIJE</b>	<b>2+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3252</b>	<b>PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ FIZIČKE KEMIJE</b>	<b>0+1</b>	<b>0+5</b>
<b>3253</b>	<b>DIPLOMSKI RAD IZ FIZIČKE KEMIJE</b>		
<b>3255</b>	<b>SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ FIZIČKE KEMIJE</b>	<b>1+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3256</b>	<b>PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ FIZIČKE KEMIJE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+5</b>
<b>3260</b>	<b>METODE ISTRAŽIVANJA U FIZIČKOJ KEMIJI</b>	<b>0+0</b>	<b>4+0</b>
<b>3261</b>	<b>SEMINAR IZ METODA ISTRAŽIVANJA U FIZIČKOJ KEMIJI</b>	<b>0+0</b>	<b>9+0</b>
<b>3262</b>	<b>VIŠI PRAKTIKUM IZ FIZIČKE KEMIJE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+14</b>

Kemijska termodinamika, kinetika, koloidna i međupovršinska kemija, kvantna kemija, molekulska spektroskopija. Primarne, sekundarne i tercijarne publikacije i različiti laboratorijski priručnici.

<b>3300</b>	<b>OPĆA KEMIJA</b>	<b>3+0</b>	<b>3+0</b>
<b>3301</b>	<b>OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA</b>	<b>3+0</b>	<b>3+0</b>
<b>3302</b>	<b>OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA</b>	<b>3+0</b>	<b>0+0</b>

Studij osnovnih pojmova o atomskoj, molekulskoj i kristalnoj strukturi tvari, prirodni kemijske veze i periodnom sustavu elemenata. Upoznavanje fizičko kemijskih zakonitosti kroz izučavanje svojstava plinova, otopina i krutih tvari. Kemija elemenata glavnih grupa periodnog sustava.

I. Filipović i S. Lipanović; Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1985.

D. Grdenić, Molekule i kristali; Školska knjiga, Zagreb 1987.

L. Pauling and P. Pauling; Chemistry, W.H. Freeman and Company, San Francisco 1975.

<b>3305</b>	<b>KEMIJA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA (za studente PTO-a)</b>	<b>2+2</b>	<b>2+2</b>
<b>3306</b>	<b>KEMIJA I KEMIJSKA TEHNOLOGIJA (za smjer fizika-politehnika)</b>	<b>0+0</b>	<b>2+1</b>

Studij osnovnih pojmova o atomskoj, molekulskoj i kristalnoj strukturi tvari, prirodni kemijske veze i periodnom sustavu elemenata. Osnovne fizičko kemijske zakonitosti upoznaju se kroz studij svojstava plinova, otopina i krutih tvari. U drugom semestru izučava se kemija odabranih materijala: metali, poluvodiči, staklo i keramički materijali, plastične mase i dr. Posebno se izučavaju kemijski izvori energije. Kolegij obuhvaća laboratorijski rad i posjet tvornicama. Razmatraju se problemi očuvanja životne sredina.

I. Filipović i S. Lipanović; Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb 1985.

M. Vlajić; Tehnologija materijala, Građevinska knjiga, Beograd 1982.

D. Vitorović; Hemijska tehnologija, Naučna knjiga, Beograd 1980.

M. Sikirica; Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.

<b>3310 SEMINAR IZ OPĆE KEMIJE</b>	<b>1+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3311 SEMINAR IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>1+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3312 SEMINAR IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>1+0</b>	<b>0+0</b>

Seminar se sastoji u utvrđivanju i uvježbavanju gradiva predavanja i praktikumima. Kod rješavanja stehiometrijskih zadataka student stječe potrebnu rutinu.

M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb 1989.

<b>3320 PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE 0+3 0+3</b>	<b>0+3</b>	<b>0+0</b>
<b>3322 PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+3</b>	<b>0+3</b>
<b>3323 PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+4</b>
<b>3324 PRAKTIKUM IZ OPĆE I ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+2</b>

Kroz praktičan rad studenti upoznaju osnove laboratorijske tehnike i izučavaju odabrane fizičko-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.

<b>3330 ANORGANSKA KEMIJA I,II</b>	<b>2+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3331 ANORGANSKA KEMIJA NEMETALA I NJIHOVIH SPOJEVA</b>	<b>2+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3332 ANORGANSKA KEMIJA METALA I NJIHOVIH SPOJEVA</b>	<b>0+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3340 SEMINAR IZ ANORGANSKE KEMIJE I,II</b>	<b>1+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3341 SEMINAR IZ ANORGANSKE KEMIJE NEMETALA I NJIHOVIH SPOJEVA</b>	<b>1+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3342 SEMINAR IZ ANORGANSKE KEMIJE METALA I NJIHOVIH SPOJEVA</b>	<b>0+0</b>	<b>1+0</b>

Kemija elemenata glavnih grupa. Osnovni pojmovi elektronske strukture, kemijske veze i strukture primjenjene na svojstva. Kemija prelaznih metala i svojstva kompleksnih spojeva sa stanovišta strukture, prirode kemijske veze, spektroskopskog i magnetokemijskog ponašanja. Na seminarima se obrađuju aktualne teme na osnovi originalnih radova iz najnovijih znanstvenih časopisa o čemu referiraju sami studenti I. Filipović i S. Lipanović, Opća i anorganska kemija, V. izdanje, 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 u kristali, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb 1987.

<b>3350 PRAKTIKUM IZ ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+4</b>	<b>0+4</b>
<b>3351 PRAKTIKUM IZ ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+3</b>	<b>0+0</b>

Sinteza i svojstva prepariranih spojeva i kompleksa. Identifikacija metodama kemijske analize spektroskopije, magnetokemije, termičkim metodama i metodama rendgenske strukturne analize. Praktikum iz anorganske kemije umnoženo kao upute za internu upotrebu.

G. Marr. B.W. Rockett, Practical Inorganic Chemistry, Wan Nostrand R. Company, London 1972.

<b>3354 VIŠI PRAKTIKUM IZ PREPARATIVNE ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+14</b>
<b>3355 VIŠI PRAKTIKUM IZ STRUKTURNE ANORGANSKE KEMIJE</b>	<b>0+0</b>	<b>0+14</b>

Samostalni eksperimentalni rad na odabranoj temi. Prikupljanje i obrada potrebne literature, interpretacija dobivenih rezultata te pisanje diplomskog rada.

<b>3360 ANORGANSKA KEMIJA III</b>	<b>2+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3361 KRISTALOKEMIJA I ANORGANSKA STEREOKEMIJA</b>	<b>2+0</b>	<b>0+0</b>

Osnovni principi strukture kristala i molekula. Glavni strukturni tipovi. Stereokemija anorganskih molekula. Osnovne metode određivanja strukture. Odnos strukture i svojstava.

L. Pauling, The Nature of the Chemical Bond, 3th Edition, Cornell University Press, Ithaca New York 1960.

D. Grdenić, Molekule i kristali, Školska knjiga, III. izdanje, Zagreb 1987.

A.F. Wells, Structural Inorganic Chemistry, 5th Edition, Clarendon Press, Oxford 1984.

<b>3362 ANORGANSKA KEMIJA IV</b>	<b>0+0</b>	<b>2+0</b>
<b>3363 KEMIJA ČVRSTOG STANJA</b>	<b>0+0</b>	<b>2+0</b>

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.

A.R. West, Solid State Chemistry and its Applications, John Wiley & Sons, New York 1984.

<b>3370 SEMINAR IZ ANORGANSKE KEMIJE III</b>	<b>1+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3371 SEMINAR IZ KRISTALOKEMIJE I ANORGANSKE STEREOKEMIJE</b>	<b>1+0</b>	<b>0+0</b>
<b>3372 SEMINAR IZ ANORGANSKE KEMIJE IV</b>	<b>0+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3373 SEMINAR IZ KEMIJE ČVRSTOG STANJA</b>	<b>0+0</b>	<b>1+0</b>
<b>3374 SEMINAR IZ METODA ISTRAŽIVANJA U PREP. ANORG. KEMIJI</b>	<b>0+0</b>	<b>9+0</b>
<b>3375 SEMINAR IZ METODA ISTRAŽIVANJA U STRUKT. ANORG. KEMIJI</b>	<b>0+0</b>	<b>9+0</b>

Studenti obrađuju zadanu temu na temelju originalnih znanstvenih publikacija. O zadanju temi referiraju usmeno i izrađuju odgovarajući pisani materijal.

<b>3380 METODIKA NASTAVE KEMIJE</b>	<b>4+0</b>	<b>4+0</b>
<b>3383 METODIKA NASTAVE KEMIJE</b>	<b>2+0</b>	<b>2+0</b>

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 dikaktički sistemi u nastavi kemije. Primjena kompjutera u kemijskom obrazovanju. Eksperimentalna i metodička razrada odabranih tema iz programa kemije osnovne i srednje škole.

R. Halaši i M. Kesler: Metodika nastave kemije i demonstracioni ogledi, Naučna knjiga, Beograd, 1976.

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

V. Mužić: Kompjuter u nastavi, Školska knjiga, Zagreb, 1973.

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

**3381 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE KEMIJE** 4+0 4+0  
**3384 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE KEMIJE** 2+0 2+0

Izrada pripreme za izvođenje nastavnog sata. Prisustvovanje oglednim predavanjima mentora, odžavanje individualnih i javnih predavanja studenata i analiza održanih predavanja. Seminarski rad iz aktualnih tema iz područja metodike nastave kemije.

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 (časops).

Praxis der Naturwissenschaften Chemie, Aulis Verlag Eubner und Co KG, Köln (časopis).

Chemie in der Schule, Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, DDR (časopis).

Himija v škole, SSSR, Moskva, Izdateljstvo "Pedagogika" (časopis). Srednjoškolski udžbenici i priručnici.

**3382 PRAKTIKUM IZ EKSPERIMENTALNE NASTAVE KEMIJE** 0+4 0+4  
**3385 PRAKTIKUM IZ EKSPERIMENTALNE NASTAVE KEMIJE** 0+3 0+3

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 dugotrajno predznanstveno razdoblje i postala znanost na kraju 18. stoljeća. Kolegij otvara studentima povijesne poglede na temelje kemije koje su učili u toku studija i povezuju ih u cjelovitu sliku kemije kao jedinstvene znanosti.

F. Mejer 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.

**3391 DIFRAKCIJSKE METODE ODREĐIVANJA STRUKTURE** **1+0 0+0**

Upoznavanje mogućnosti određivanja kristalnih i molekulskih struktura tvari na osnovi difrakcije rendgenskih zraka i neutrona. Uporedba s rezultatima koji se mogu dobiti drugim nedestruktivnim metodama. Upoznavanje najvažnijih koraka u toku određivanja strukture. Osnovni pojmovi o simetriji, kristalnoj rešetci, difrakciji i intenzitetu difrakcijskih maksimuma. Problem faza i njegovo rješavanje.

C. W. Bunn, Hemijska kristalografija, Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd 1979. (J. Mišović, prevod djelova knjige s engleskog). Dijelovi udžbenika umnoženi za internu upotrebu.

**3392 KEMIJA ORGANOMETALNIH SPOJEVA** **0+0 0+2**

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. Jamamoto, Organotransition Metal Chemistry, John Wiley and Sons, New York 1986.

**3393 MAGNETOKEMIJA ANORGANSKIH SPOJEVA** **1+0 0+0**

Magnetska svojstva i klasifikacija tvari s posebnim osvrtom na komplekse prijelaznih metala. Metode mjerenja magnetskog susceptibiliteta i interpretacija rezultata. Uvod u magnetokemiju i mjerenja magnetskog susceptibiliteta. (Upute umnožene za internu upotrebu)

D. Grdenić, Molekule i kristali, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

R.L. Carlin, Magnetochemistry, Springer-Verlag, Berlin, 1986.

**3394 IZABRANA POGLAVLJA ANORGANSKE KEMIJE** **2+0 0+0**

Studij aktualnih tema iz anorganske kemije na osnovi literaturnih podataka i z tekućih znanstvenih publikacija i monografija.

**3395 UVOD U DIPLOMSKI RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE** **2+0 2+0**

**3396 SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE** **1+0 1+0**

**3397 PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ ANORGANSKE KEMIJE** **0+1 0+5**

**3398 PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ ANORGANSKE KEMIJE** **0+0 0+5**

**3399 DIPLOMSKI RAD IZ ANORGANSKE KEMIJE**

Upoznavanje studenta s teoretskim 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** **0+0 2+0**  
**3402 SEMINAR IZ ANALITIČKE KEMIJE I** **0+0 1+0**

Značaj analitičke kemije i njena uloga u interdisciplinarnim područjima. Podjela analitičkih metoda prema vrsti analize, principu na kojem se temelji određivanje i mjerilo. Svojstva vodenih otopina značajna za analizu. Ionske reakcije u otopinama. Kemijska ravnoteža i oblici ravnotežnih konstanti. Primjena zakona ravnoteže za izračunavanja u analitičkoj kemiji.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, Holt, Rinehart and Winston, New York 1976.

Pataki, L. and Zapp; Basic Analytical Chemistry, Akademiai Kiado, Budapest 1980.

Alexeyer, V.; Qualitative analysis, MIR Publishers, Moskva 1971.

Savić, J. i Savić, M.; Osnovi analitičke kemije, Svjetlost, Sarajevo 1986.

**3403 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE I** **0+3 0+0**

Upoznavanje s najvažnijim laboratorijskim priborom, instrumentima i tehnikama za kvalitativnu analizu tvari. Samostalno izvođenje kvalitativne analize nepoznatih uzoraka.

Široki, M.; Praktikum iz analitičke kemije I, skripta za internu upotrebu Eškinja, I. i Šoljić, Z.; Kvalitativna anorganska kemijska analiza, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1984.

**3404 ANALITIČKA KEMIJA II** **2+0 0+0**  
**3405 SEMINAR IZ ANALITIČKE KEMIJE II** **1+0 0+0**

Zadaci i značaj kvantitativne analitičke kemije. Definicija i podjela. Princip titrimetrijske analize i podjela prema osnovnoj kemijskoj reakciji. Princip gravimetrijske analize. Izračunavanje u gravimetrijskoj i titrimetrijskoj analizi.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, I knjiga - prvi dio. Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, Holt Reinhardt and Winston, Inc. New York 1976.

Pickering, W.F.; Modern Analytical Chemistry, Mercei Dekker, Inc. New York 1971.

Waser, J.; Quantitative Chemistry, Benjamin In., New York 1964.

**4406 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE II** **0+0 0+6**

Upoznavanje studenata s laboratorijskim priborom te najvažnijim metodama i tehnikama u kvantitativnoj analitičkoj kemiji. Studenti samostalno izvode kvantitativnu analizu titrimetrijskim i gravimetrijskim metodama.

Laboratorijska uputstva, skripta za internu upotrebu.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, I knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, Holt, Reinhardt and Winston, Inc. New York 1976.



Pickering, W.F.; Modern Analytical Chemistry, Marcel Dekker, Inc. New York 1971.

Waser, J.; Quantitative Chemistry, Benjamin Inc., New York 1964.

**3407 ANALITIČKA KEMIJA III** **2+0 0+0**  
**3408 SEMINAR IZ ANALITIČKE KEMIJE III** **1+0 0+0**

Značaj instrumentalnih tehnika i metoda. Osnovni pojmovi i podjele. Izbor adekvatne tehnike i instrumentacije pri rješavanju određenog analitičkog problema. Tehnike koje se zasnivaju na apsorpciji elektromagnetskog zračenja (MAS, IR). Tehnike koje se zasnivaju na apsorpciji elektromagnetskog zračenja u magnetskom polju (NMR, EPR). Fluorimetrija i spektrofotometrija.

Olsen, E.D.; Modern Optical Methods of Analysis, McGraw-Hill, New York 1975.

Skoog, D.A., West, D.M.; Principles of Instrumental Analysis, Holt, Reinhart and Winston, New York 1971.

**3409 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE III** **0+0 0+4**

Osposobljavanje studenata za rješavanje problema analitičke kemije primjenom instrumentalnih metoda i tehnika. Samostalno izvođenje različitih instrumentalnih analiza.

Skoog, D.A., West, D.M.; Principles of Instrumental Analysis, Holt, Reinhart and Winston Inc., New York 1971.

Olsen, E.D.; Modern Optical Methods of Analysis, McGraw-Hill Book Company, New York 1975.

Baur, H.H. Christian, G.D., O'Reilly, J.E.; Instrumental Analysis, Allyn and Bacon, Inc. Boston 1978.

**3410 ANALITIČKA KEMIJA IV** **0+0 2+0**

Tehnike koje se zasnivaju na atomskoj emisiji, atomskoj apsorpciji i atomskoj fluorescenciji. Atomska emisijska spektroskopija (AES), principi i glavne tehnike i metoda koje koriste različite tipove ekscitacijskih izvora (plamen, iskra, plazma-izvori, laser). Atomska apsorpcijska spektrometrija (AAS), principi i značajke plamene i elektrotermičke atomizacije.

Baur, H.H., Christian, G.D. and O'Reilly, J.E.; Instrumental Analysis, Allyn and Bacon, Boston 1978.

Grove, E.L. (editor); Analytical Emission Spectroscopy, Part II, Marcel Dekker, Inc., New York 1972.

Boumans, P.W.J.M. (editor); Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy, Part I, John Wiley and Sons, New York 1987.

**3411 OSNOVE RADIOKEMIJE I METODE SEPARACIJE** **3+0 0+0**  
**3412 SEMINAR IZ OSNOVA RADIOKEMIJE**  
**I METODA SEPARACIJE** **1+0 0+0**

Upoznavanje studenata s teorijskim osnovama, metodama i tehnikama radiokemije. Suvremeni koncepti zaštite od radioaktivnog zračenja te mogućnost primjene radioaktivnih izotopa i zračenja. Principi i teorijske osnove te metode i tehnike pojedinih separacija, kao i značaj separacije u cjelokupnom analitičkom procesu.

Draganić, I.; Radioaktivni izotopi i zračenja, I, II, III, Naučna knjiga, Beograd 1982.

Friedlander, G., Kennedy, J.W.; Nuklearna i radiokemija, Naučna knjiga, Beograd 1962.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, II knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1978.

Morrison, G.H., Freiser, J.; Solvent Extraction in Analytical Chemistry, John Wiley and Sons, Inc., New York 1965.

Marcus, J. Kertes, A.S.; Ion Exchange and Solvent Extraction of Metal Complexes, John Wiley and Sons Ltd. London 1969.

**3417 UVOD U ANALITIČKU KEMIJU** **0+0 2+0**

**3418 SEMINAR IZ UVODA U ANALITIČKU KEMIJU** **0+0 1+0**

Zadaća i značaj analitičke kemije. Kemijske reakcije i ravnoteže na kojima se temelje kvalitativne i kvantitativne analize. Principi, tehnike i metode klasične kemijske analize i pregled važnijih instrumentalnih metoda analize. Izračunavanje u analitičkoj kemiji i kratki pregled metoda separacije.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, II knjiga - prvi dio. Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

Filipović I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, II knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1978.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, Holt, Reinhart and Winston, Inc. New York 1976.

Skoog, D.A. West, D.M.; Principles of Instrumental Analysis, Holt, Reinhart and Winston Inc. New York 1971.

**3419 PRAKTIKUM IZ UVODA U ANALITIČKU KEMIJU** **0+0 0+3**

Upoznavanje studenata s laboratorijskim priborom i najvažnijim tehnikama rada u analitičkoj kemiji. Samostalno izvođenje kvalitativne i kvantitativne analize (titrimetrija, gravimetrija i instrumentalna analiza).

Laboratorijska uputstva, skripta za internu upotrebu

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, I knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

**3420 ANALITIČKA KEMIJA** **2+0 2+0**

**3421 SEMINAR IZ ANALITIČKE KEMIJE** **1+0 1+0**

Zadaća i značaj analitičke kemije. Kemijske reakcije i ravnoteže na kojima se temelje metode kvalitativne i kvantitativne analize. Principi, tehnike i metode klasične kemijske analize i pregled važnijih instrumentalnih metoda analize. Izračunavanje u analitičkoj kemiji i kratki pregled metoda separacije.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, I knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, II knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1978.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, Holt, Reinhart and Winston, Inc. New York 1976.

Skoog, D.A., West, D.M.; Principles of Instrumental Analysis, Holt, Reinhart and Winston Inc. New York 1971.

### **3422 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE**

**0+3 0+3**

Upoznavanje studenata s laboratorijskim priborom i najvažnijim tehnikama rada u analitičkoj kemiji. Samostalno izvođenje kvalitativne i kvantitativne analize (titrimetrija, gravimetrija i instrumentalna analiza). Laboratorijska uputstva, skripta za internu upotrebu

Filipović, I. i Sabioncello, O.; Laboratorijski priručnik, I knjiga - prvi dio, Tahnička knjiga, Zagreb 1972.

**3423 UVOD U DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE** **2+0 2+0**

**3424 SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE** **1+0 1+0**

**3425 PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ ANALITIČKE KEMIJE** **0+1 0+5**

**3426 DIPLOMSKI RAD**

**3427 DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE**

**3428 SEMINAR UZ DIPLOMSKI RAD IZ ANALITIČKE KEMIJE** **1+0 1+0**

**3429 PRAKTIKUM IZ DIPLOMSKOG RADA IZ ANALITIČKE KEMIJE** **0+0 0+5**

Upoznavanje studenta s teoretskim 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.

**3429 OSNOVE ANALITIČKE KEMIJE** **0+0 2+0**

**3430 SEMINAR IZ OSNOVA ANALITIČKE KEMIJE** **0+0 1+0**

Značaj analitičke kemije i njena uloga u interdisciplinarnim područjima. Podjela analitičkih metoda prema svrsi analize, principu na kojem se temelji određivanje i mjerilu. Svojstva vodenih otopina: značajna za analizu. Ionske reakcije u otopinama. Kemijska ravnoteža i oblici ravnotežnih konstanti. Primjena zakona ravnoteže za izračunavanje u analitičkoj kemiji.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, 11th ed., Holt, Reinhart and Winston, New York 1976.

Pataki, L. and Zapp; Basic analytical Chemistry, Akademiai Kiado, Budapest 1980.

Alexeyer, V.; Qualitative analysis, MIR Publishers, Moskva 1971.

Savić, J. i Savić, M.; Osnovi analitičke kemije, Svjetlost, Sarajevo 1986.

### **3431 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE I**

**0+0 0+3**

Upoznavanje s najvažnijim laboratorijskim priborom, instrumentima i tehnikama za kvalitativnu analizu tvari. Samostalno izvođenje kvalitativne analize nepoznatih uzoraka.

Široki, M. Praktikum iz analitičke kemije I, skripta za internu upotrebu

Eškinja, I. i Šoljić, Z.; Kvalitativna anorganska kemijska analiza, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1984.

**3432 METODE KEMIJSKE ANALIZE** **2+0 0+0**  
**3433 SEMINAR IZ METODA KEMIJSKE ANALIZE** **1+0 0+0**

Zadaci i značaj kvantitativne analitičke kemije. Definicija i podjela. Princip titrimetrijske analize i podjela prema osnovnoj kemijskoj reakciji. Princip gravimetrijske analize. Izračunavanje u gravimetrijskoj i titrimetrijskoj analizi.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, I knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, Holt, Reinhart and Winston, Inc. New York 1976.

Pickering, W.F.; Modern Analytical Chemistry, Marcel Dekker, Inc. New York 1971.

Waser, J.; Quantitative Chemistry, Benjamin Inc. New York 1964.

**3434 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE II** **0+6 0+0**

Upoznavanje studenata s laboratorijskim priborom te najvažnijim metodama i tehnikama u kvantitativnoj analitičkoj kemiji. Studenti samostalno izvode kvantitativnu analizu titrimetrijskim i gravimetrijskim metodama.

Laboratorijska uputstva, skripta za internu upotrebu.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, I knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, Holt, Reinhart and Winston, Inc. New York 1976.

Pickering, W.F.; Modern Analytical Chemistry, Marcel Dekker, Inc. New York 1971.

Waser, J.; Quantitative Chemistry, Benjamin Inc. New York 1964.

**2+0 0+0**

**3435 INSTRUMENTALNE METODE ANALIZE I**

**3436 SEMINAR IZ INSTRUMENTALNIH METODA ANALIZE I** **1+0 0+0**

Značaj instrumentalnih tehnika i metoda. Osnovni pojmovi i podjele. Izbor adekvatne tehnike i instrumentacije pri rješavanju određenog analitičkog problema. Tehnike koje se zasnivaju na apsorpciji elektromagnetskog zračenja (MAS, IR). Tehnike koje se zasnivaju na apsorpciji elektromagnetskog zračenja u magnetskom polju (NMR, EPR). Fluorimetrija i spektrofotometrija.

Olsen, E.D.; Modern Optical Methods of Analysis, McGraw-Hill, Holt, Reinhart and Winston, New York 1971.

Skoog, D.A., West, D.M.; Principles of Instrumental Analysis, Holt Reinhart and Winston, New York 1971.

<b>3437 RADIOMETRIJSKE METODE I METODE SEPARACIJE</b>	<b>3+0 0+0</b>
<b>3438 SEMINAR IZ RADIOMETRIJSKIH METODA I METODA SEPARACIJE</b>	<b>1+0 0+0</b>

Upoznavanje studenata s teorijskim osnovama, metodama i tehnikama radiokemije. Suvremeni koncepti zaštite od radioaktivnog zračenja te mogućnost primjene radioaktivnih izotopa i zračenja. Principi i teorijske osnove te metode i tehnike pojedinih separacija, kao i značaj separacije u cjelokupnom analitičkom procesu.

Draganić, I.; Radioaktivni izotopi i zračenja, I, II i III, Naučna knjiga, Beograd 1982.

Friedlander, G., Kennedy, J.W.; Nuklearna i radiokemija, Naučna knjiga, Beograd 1962.

Filipović, I. i Sabioncello, P.: Laboratorijski priručnik. I dio - knjiga druga, Tehnička knjiga, Zagreb 1978.

Morrison, G.H., Freiser, H.; Solvent Extraction in Analytical Chemistry, John Wiley and Sons, Inc. New York 1965.

Marcus, J., Kertes, A.S.; Ion Exchange and Solvent Extraction of Metal Complexes, John Wiley and Sons Ltd, London 1969.

<b>3439 INSTRUMENTALNE METODE ANALIZE II</b>	<b>0+0 2+0</b>
--	----------------

Tehnike koje se zasnivaju na atomskoj emisiji, atomskoj apsorpciji i atomskoj fluorescenciji. Atomska emisijska spektroskopija (AES), principi i glavne značajke tehnike i metoda koje koriste različite tipove ekscitacijskih izvora (plamen, luk, iskra, plazma-izvori, laser). Atomska apsorpcijska spektrometrija (AAS), principi i značajke plamene i elektrotermičke atomizacije.

Baur, H.H., Christian, G.D. and O'Reilly, J.E.; Instrumental Analysis, Allyn and Bacon, Boston 1978.

Grove, E.L.; Analytical Emission Spectroscopy, Part II, Marcel Dekker, Inc., New York 1972.

Boumans, P.W.J.M.; Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy, Part I, John Wiley and Sons, New York 1987.

<b>3440 IZABRANA POGLAVLJA ANALITIČKE KEMIJE</b>	<b>2+0 0+0</b>
<b>3441 SEMINAR IZ IZABRANIH POGLAVLJA ANALITIČKE KEMIJE</b>	<b>1+0 0+0</b>

Identificiranje i određivanje strukture organskih spojeva kombiniranom primjenom elementarne analize, određivanje funkcionalnih grupa i spektrometrijskih mjerenja. Direktno povezane tehnike (plinska kromatografija - spektrometrija masa, plinska kromatografija - IR spektrometrija i dr.). Selektivno određivanje sastojaka u smjesi (enzimska analiza, selektivne elektrode).

Skoog, D.A., West, D.M.; Principles of Instrumental Analysis, Holt, Reinhart and Winston Inc., New York 1971.

Ewing, G.W.; Instrumental Methods of Chemical Analysis, 3rd Ed. McGraw-Hill Inc., New York 1969.

Siggia, S.; Survey of Analytical Chemistry, McGraw-Hill Series in Advanced Chemistry 1968.

Gouw, T.H.; Guide to Modern Methods of Instrumental Analysis, Wiley-Interscience, New York, London, Sydney, Toronto

**3442 PRAKTIKUM IZ IZABRANIH POGLAVLJA ANALITIČKE KEMIJE 0+3 0+0**

Osposobljavanje studenata za rješavanje složenijih problema analitičke kemije primjenom instrumentalnih metoda. Samostalno izvođenje ozabranih vježbi i grupni rad pod nadzorom asistenta.

Laboratorijska uputstva, skripta za internu upotrebu

Skoog, G.W.; Principles of Instrumental Analysis, Holt, Reinhart and Winston Inc., New York 1971.

Ewing, G.W.; Instrumental Methods of Chemical Analysis, 3rd Ed. McGraw-Hill Inc., New York 1968.

Siggia, S.; Survey of Analytical Chemistry, McGraw-Hill Series in Advanced Chemistry 1968.

Gouw, T.H.; Guide to Modern Methods of Instrumental Analysis Wiley-Interscience, New York, London, Sydney, Toronto 1972.

**3443 METODE ISTRAŽIVANJA U ANALITIČKOJ KEMIJI 0+0 4+0**

**3444 SEMINAR IZ METODA ISTRAŽIVANJA U ANALITIČKOJ KEMIJI 0+0 4+0**

**3445 VIŠI PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE 0+0 0+14**

Upoznavanje studenata s teoretskim 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.

**3447 METODE ISTRAŽIVANJA U MIKROKEMIJSKOJ ANALITICI 0+0 4+0**

**3448 SEMINAR IZ METODA ISTRAŽIVANJA U MIKROKEMIJSKOJ ANALITICI 0+0 9+0**

**3449 VIŠI PRAKTIKUM IZ MIKROKEMIJSKIH METODA ANALIZE 0+0 0+14**

Upoznavanje studenta s teoretskim 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.

**3451 ANALITIČKA KEMIJA 2+0 0+0**

**3452 SEMINAR IZ ANALITIČKE KEMIJE 0+1 0+0**

Značaj analitičke kemije i njena uloga u interdisciplinarnim područjima. Svojstva vodenih otopina značajna za analizu. Vrste kemijskih reakcija i kemijska ravnoteža. Kratak prikaz kemijskih i važnijih instrumentalnih metoda analize.

Skoog, D.A. and Qest, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, 3rd ed., Holt, Reinhart and Winston, New York 1976.

Pietrzyk, D.J. and Frank, C.W.; Analytical Chemistry, An Introduction, Academia Press, New York 1974.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb 1970.

Tuhtar, D.; Zagadenje zraka i vode, IGKRO Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo 1979.

### **3453 PRAKTIKUM IZ ANALITIČKE KEMIJE**

**0+3 0+0**

Upoznavanje najvažnijih metoda i tehnika za kvalitativno i kvantitativno određivanje nekih sastojaka u vodi, tlu i zraku.

Široki, M. i Štefanac, Z.; Praktikum iz analitičke kemije, skripta za internu upotrebu.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, 11th ed., Holt, Reinhart and Winston, New York 1976.

Pietrzyk, D.J. and Frank, C.W.; Analytical Chemistry, An Introduction, Academia Press, New York 1974.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb 1970.

Tuhtar, D.; Zagadenje zraka i vode, IGKRO Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo 1979.

### **3454 ANALITIČKA KEMIJA S PRAKTIKUMOM**

**2+3 2+3**

Značaj analitičke kemije i njena veza sa srodnim znanostima. Analitičke metode i njihova podjela. Kemijske reakcije i kemijske ravnoteže na kojima se temelje kemijske metode kvalitativne i kvantitativne analize. Principi, radna tehnika i područje klasičnih metoda kemijske analize. Kratak pregled metoda separacije.

Filipović, I. i Sabioncello, P.; Laboratorijski priručnik, I knjiga - prvi dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1972.

Skoog, D.A. and West, D.M.; Fundamentals of Analytical Chemistry, Holt, Reinhart and Winston, Inc. New York 1976.

Pataki, L. and Zapp, E.; Basic Analytical Chemistry, Akademia Kiado, Budapest 1980.

### **3455 FIZIKALNE METODE ANALIZE**

**0+0 2+3**

Značaj fizikalno-kemijskih (instrumentalnih) metoda u usporedbi s kemijskim metodama analize. Osnovni pojmovi i podjela. Tehnike i metode koje se zasnivaju na interakciji elektromagnetskog zračenja i tvari. Atomska emisijska spektroskopija (AES), Atomska apsorpcijska spektrometrija (AAS), Molekularna apsorpcijska spektrofotometrija u UV/VIS području (MAS), Infracrvena spektrometrija (IR), Raman spektrometrija, Mossbauerova spektroskopija.

Olsen E.D.; Modern Optical Methods of Analysis, McGraw-Hill, New York 1975.

Skoog, D.A.; West, D.M.; Principles of Instrumental Analysis, Holt, Reinhart and Winston Inc., New York 1971.

Bauer, H.H., Christian, G.D. and O'Reilly, J.E.; Instrumental Analysis, Allyn and Bacon, Boston 1978.

Zussman, J.; 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+0 2+0**

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.

Lj. Glišić, Elementi citologije, Minerva, Beograd 1974.

M. Pašić, Fiziologija nervnog sistema, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

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.

N. Tanasijević i B. Ilić, Opšta entomologija, Univerzitet u Beogradu, 1973.

### **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, akrudin i dr.), In vitro - mutageneza, Uloga mutacija u kancerogenezi, Uloga virusa u kancerogenezi, Tumorski antigeni - dokazivanje, imunološka reakcija na tumore, Imunoterapija tumora, Imunodijagnostika tumora.

B. Mihajlović, Mikrobiologija III, Rikecije i virusi, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

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 IZ OSNOVE ZOOLOGIJE**

**2+0 2+0**

Upoznavanje faune beskralješnjaka i kralješnjaka, primjenom različitih metoda lova, u prirodnim zajednicama vodenih i kopnenih površinskih i spiljskih biotopa u okolici Zagreba.

#### **4014 OPĆA EKOLOGIJA**

**2+0 2+0**

Biotski 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.

R. Papović i J. Šapkarev, Animalna ekologija, Naučna knjiga, Beograd, 1985.

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**

Viši stupanj organizacije u prirodi koji ima veliku važnost je populacija unutar koje jedinke iste vrste ulaze u određene interakcije, kao i u interakciju s populacijama drugih vrsta. Osnovni odnosi unutar učestalosti gena i učestalosti genotipa u populaciji. Genske varijacije i njihovi izvori. Prirodna selekcija.

L.E. Mettler, T.G. Gregg, Population genetics and evolution. renticeHall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.

**4018 PRAKTIKUM IZ POPULACIJSKE GENETIKE****0+0 0+2**

Uvod u eksperimentalni pristup istraživanju 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'écologie appliquée. 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****3+0 3+0**

Upoznavanje biocenoza eumediteranskog i submediteranskog područja, zaštićenih objekata podzemne faune i planktona Jadrana.

**4098 MATEMATIČKE METODE U BIOLOGIJI****0+0 2+0**

Stvaranje osnove za kvantitativni pristup biologiji. Upoznavanje osnovnih matematičkih metoda i njihove primjene u modernoj biologiji.

A.J. Lotka, Elements of mathematical Biology, Dover, New York, 1956.

S.I. Rubinov, Introduction to mathematical Biology, Wiley, New York, 1975.

#### **4099 VJEŽBE IZ MATEMATIČKIH METODA U BIOLOGIJI**

**0+0 0+1**

U okviru vježbi obradit će se primjeri uzeti iz biološke problematike (rast populacija, kinetika enzima, biološka fluidna dinamika, ekološke interakcije i dr.)

#### **4103 OPĆA BOTANIKA I**

**2+0 0+0**

Botanika u okviru biologije, razdioba botanike, Biljna bojila, struktura i kemizam stanične stijenke, kemizam rezervnih tvari i stanične vakuole. Vrste stanica i tkiva, histološka građa vegetativnih organa kormofita; povezanost anatomske građe biljke i njenih organa s funkcijom.

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.

D. Miličić, Anatomija bilja, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1967 (skripta).

#### **4104 PRAKTIKUM IZ OPĆE BOTANIKE I**

**0+2 0+0**

Upoznavanje osnovnih tipova stanica i tkiva kormofita. Primarna i sekundarna građa stabljike i korijena, građa lista. Mikrokemijske reakcije na neke osnovne građevne tvari b. stanice.

#### **4105 OPĆA BOTANIKA II**

**0+0 2+0**

Prikaz vegetativnih i generativnih organa biljaka te spolnog i nespornog rasploda, naročito s obzirom na njihovu vanjsku građu te filogenetsko i taksonomsko značenje, kao i prilagodbe na određene ekološke uvjete.

K. Mgdefrau 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.

R. Domac, Mala flora Hrvatske i susjednih područja, Školska knjiga, Zagreb, 1979.

#### **4106 PRAKTIKUM IZ OPĆE BOTANIKE II**

**0+0 0+2**

Upoznavanje osnovnih karakteristika i pravilnosti u građi vegetativnih i generativnih organa pojedinih sistematskih skupina, značajnih za prepoznavanje i determinaciju biljaka.

#### **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. Ströble, 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 mikrobnih stanica. 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.

Ž. Tešić i M. Todorović, Mikrobiologija, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1987.

H. G. Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1985

#### **4113 PRAKTIKUM IZ OPĆE MIKROBIOLOGIJE**

**0+2 0+?**

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 BILJKA**

**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 C<sub>4</sub> tipa biljaka i krasulacea. Kemoautotrofna i heterotrofna ishrana. Provođenje asimilata. Fotorespiracija. Biološka oksidacija i stvaranje energije. Biljni pigmenti. Intra i intercelularna regulacija rasteinja i fitohormoni. Djelovanje vanjskih faktora na rasteinje i razvitak. Indukcija cvijeta, stvaranje i zrioba ploda. Tumori. Gibanja.

D. Denffer i H. Ziegler, Botanika (morfologija i fiziologija), Školska knjiga, Zagreb, 1989.

M. Sarić, B. Krstić i Ž. Stanković, Fiziologija biljaka, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

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.

#### **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 Magnoplofitov*, 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 reduciranijih gametofita od najprimitivnijih do najsvršenijih 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 aperturam puči. Primanje 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 (morfolologija i fiziologija)*, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

M. Sarić, B. Krstić i Ž. Stanković, *Fiziologija biljaka*, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

R. S. Bidwell, *Plant Physiology*, Macmillan Publishing Co., New York,

1979. 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 GEBOTANIKA I EKOLOGIJA BILJA****2+0 2+0**

Glavne etape razvoja biljnog svijeta kao odraz promjena ekoloških prilika tijekom geološke prošlosti Zemlje. Osnovne zakonitosti rasprostranjanja 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.

M. M. Janković, Fitogeografija. Prir.-mat. fak. Beograd i Jugoslov. zavod za produktivnost rada i informacione sisteme, Beograd, 1985.

**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. Mgdefrau, F. Ehrendorfer, Botanika - sistematika, evolucija, geobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

Z. Pavlentić, Mikrobiologija za biologe, Sveučilište u Zagrebu (skripta), 1978. J. Blaženčić, Sistematika algi, Naučna knjiga, Beograd, 1988.

**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 1+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**

Primanje i provođenje vode i mineralnih tvari. Asimilacijska redukcija nekih aniona. Fotoautotrofna, kemoautotrofna i heterotrofna ishrana. Fotorespiracija. Transport asimilata. Biološka oksidacija, aerobna, anaerobna i dobivanje slobodne energije. Glioksilatni ciklus i glukoneogeneza. Regulacija u staničnoj mijeni tvari. Regulacije rasteinja i razvitka fitohormonima i vanjskim faktorima. Gibanja i orijentacija u prostoru

D. Denffer i H. Ziegler, Botanika (morfologija i fiziologija), Školska knjiga, Zagreb, 1989.

M. Sarić, B. Krstić i Ž. Stanković, Fiziologija biljaka, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

R. S. Bidwell, Plant Physiology, Macmillan Publishing Co., New York, 1979.

D. Hess, Plant Physiology, Springer-Verlag, Berlin, 1975.

**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. Mgdefrau i F. Ehrendorfer, *Sistematika, evolucija i geobotanika*, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

A. Tahtadžan, *Sistematika Magnoplifitov*, Izdateljstvo "Nauka", Lenjingradskoe otdeljenje, Lenjingrad, 1987.

#### **4141 PRAKTIKUM IZ SPECIJALNE BOTANIKE II** **0+0 0+2**

Upoznavanje morfoloških i anatomskih karakteristika 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. Mgdefrau & 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.

#### **4147 UVOD U MIKROBIOLOGIJU** **2+0 0+0**

Mikroorganizmi u prirodi, građa prokariotske stanice. Fiziologija prokariotske stanice, metabolički tipovi mikroba. Klasifikacija bakterija. Uloga mikroba u kruženju nekih elemenata u prirodi.

H. Weide & H. Aurich, *Allgemeine Mikrobiologie*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 1979.

G. Šlegel, *Obščaja mikrobiologija*, "Mir", Moskva, 1987.

Ž. Tešić i M. Todorović, *Mikrobiologija*, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1987.

#### **4148 PRAKTIKUM IZ UVODA U MIKROBIOLOGIJU** **0+3 0+0**

Osnovne mikrobiološke tehnike. Upoznavanje metodike uzgoja i proučavanja čistih kultura mikroorganizama. Dokazivanje nekih biokemijskih svojstava bakterija i gljivica.



**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.

B. Mihajlović, Mikrobiologija III, Rikecije i virusi, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

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.

**4161 OPĆA BOTANIKA****2+0 2+0**

Položaj botanike unutar biologije, razdioba botanike, historijat. Struktura i kemizam ergastičnih tvari. Morfološka i histološka građa vegetativnih i generativnih organa, njeno filogenetsko i taksonomsko značenje te prilagodba na određene ekološke uvjete.

D. Denffer i H. Ziegler, Botanika - morfologija i fiziologija, Školska knjiga, Zagreb, 1982.

R. Domac, Morfologija bilja (skripta), Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1972.

R. Domac, Mala flora Hrvatske i susjednih područja, Školska knjiga, Zagreb, 1973.

K. Mgdefrau i F. Ehrendorfer, Botanika - sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb, 1978.

D. Miličić, Anatomija bilja, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1967 (skripta).

**4162 PRAKTIKUM IZ OPĆE BOTANIKE****0+2 0+2**

Upoznavanje tipova stanica i tkiva kormofita te anatomske i morfološke građe vegetativnih i generativnih organa pojedinih sistematskih skupina biljaka.

**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, filogenetskog odnosa i značajnih predstavnika.

K. Mgdefrau 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.

Z. Pavletić, Flora mahovina Jugoslavije, Inst. za bot. Sveuč., Zagreb, 1968.

**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.

M. M. Janković, Fitoekologija s osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na Zemlji, Naučna knjiga, Beograd, 1979. W.

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. Reichhoff, Oekologie, BLV Verlagsgesellschaft, 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 GEOBOTANIKE I EKOLOGIJE BILJA****0+1 0+0****4125 SEMINAR IZ GEOBOTANIKE I EKOLOGIJE BILJA****0+0 0+1**

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 GEOBOTANIKA****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 Gebrder 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.

**4169 MIKROBIOLOGIJA EKOSISTEMA****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 EKOSISTEMA****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. Mgdefrau 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.

**4175 GEOBOTANIKA I EKOLOGIJA****2+0 2+0**

Pojam i zadaća geobotanike. Areal, njegova veličina, oblik, postanak i razvitak. Uvjetovanost areala historijskim razvojem Zemlje i suvremenim životnim prilikama. Florni elementi. Glavna florna i vegetacijska područja Zemlje. Značenje i djelovanje ekoloških faktora (abiotički, biotički, antropogeni). Primarne i sekundarne biocenozе. Fitogeografski položaj i raščlanjenje naše zemlje.

E. Strasburger et al. Udžbenik botanike za više škole. Sistematika, evolucija, geobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

M. Gračanin i Lj. Ilijanić, Uvod u ekologiju bilja, Školska knjiga, Zagreb, 1977.

M. M. Janković, Fitoekologija s osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na Zemlji, Naučna knjiga, Beograd, 1979.

**4177 HORTIKULTURA****0+0 1+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 Hortikulture. 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 Laubgehölze, I-II, P. Parey Verlag, 1960-62.

G. Krssmann, Handbuch der Laubgehölze, Nadelgehölze, P. Parey Verlag, 1983.

**4178 PRAKTIKUM IZ HORTIKULTURE****0+0 0+2**

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 u Jugoslaviji, dosadašnji radovi i objavljene vegetacijske karte. Značenje i mogućnosti korištenja vegetacijske karte.

I. Horvat, Potreba i značenje vegetacijske karte Jugoslavije, Biološki glasnik, 12, 1959

M. Peterca et al., Kartografija, Vojnogeografski institut, Beograd, 1974.

M. Dimitrijević et al., Fotointerpretacija, V. Karadžić, Beograd, 1973.

Z. Tomašević, 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.

**4187 OSNOVE VIROLOGIJE****1+0 0+0**

Virusi i supvirusne virusne čestice. Molekularno-biološke osobine virusa. Simetrija viriona. Razvojni ciklusi. Virogenija. Virusi i tumori. HIV- virus i bolest AIDS. Virusi kao selektivne ekološke sile.

B. Mihajlović, Mikrobiologija III, Rikacije i virusi, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

Z. Brudnjak, Medicinska virologija, JUMENA, Zagreb, 1987.

T. H. Pennington and D. A. Ritchie, Molecular virology, J. Wiley and Sons, New York, 1975.

S. Luria, J. E. Darnell, Jr. D. Baltimore and A. Campbell, General Virology, J. Wiley and Sons, New York, 1975.

**4188 PRAKTIKUM IZ OSNOVA VIROLOGIJE****0+2 0+0**

Izolacija virusa iz tkiva, vode i zemlje. Načini uzgoja virusa. Serološka identifikacija. Izolacija virusnih proteina i nukleinskih kiselina. Virusne inkluzije.

**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.

#### **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.

#### **4206 VERTEBRATA**

**0+0 2+0**

Najbitnije značajke morfologije, anatomije i taksonomije skupina plaštenjaka, svitkoglavaca, riba, vodozemaca, gmazova, ptica i sisavaca. Geografska rasprostranjenost. Značajni predstavnici faune Jugoslavije.

B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio. Sveučilište u Zagrebu, 1973.

S. I. Ognev, N. Fink, Zoologija kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb, 1956.

J. Z. Young, The Life of Vertebrates. Clarendon Press, Oxford, 1985.

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 PRAKTIKUM IZ VERTEBRATA**

**0+0 0+3**

Upoznavanje s komparativnom anatomijom, određivanjem, načinom seciranja i izradom preparata pojedinih skupina kralješnjaka.

#### **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 pedagoška 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 EMBRIOLOGIJA ŽIVOTINJA**

**1+0 1+0**

#### **4212 BIOLOGIJA RAZVOJA**

**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 BIOLOGIJE RAZVOJA**

**0+0 0+2**

#### **4214 PRAKTIKUM IZ EMBRIOLOGIJE ŽIVOTINJA**

**0+2 0+0**

Mikroskopska gradnja muških i ženskih gonada (komparativno). Mikroskopiranje histoloških preparata raznih stadija zametka sisavaca. Histokemijska diferencijacija zametka štakora (alkalna i kiselna fosfataza te esterase). Primjeri epitalno-mezehimalnih 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.

**4215 OPĆA BIOLOGIJA I 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 OPĆE BIOLOGIJE I 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.

R. Papović i J. Šapkarev, Animalna ekologija, Naučna knjiga, Beograd, 1985.

\*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 sistematskih 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.

**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 kralježnjaka s posebnim naglaskom na metode seciranja.

**4231 OSNOVE ZOOLOGIJE** **2+0 2+0**

Studenti upoznavaju 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, Beskralježnjaci, Biologija nižih avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

I. Matoničkin, Beskralježnjaci, Biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio. Sveučilište u Zagrebu, 1974.

S. I. Ognev, N. Fink, Zoologija kralježnjaka, 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**

Gradnja 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; gradnja 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 HISTOKEMIJA I CITOKEMIJA****0+0 1+0****4238 PRAKTIKUM IZ HISTOKEMIJE I CITOKEMIJE****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

**4240 PRAKTIKUM IZ EVOLUCIJE****0+2 0+2**

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.

P. Radoman, Teorija organske evolucije, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 1982.

**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 OCEANOLOGIJA****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. 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.

**4245 PRAKTIKUM IZ BIOLOŠKE OCEANOLOGIJE****0+1 0+1**

Oceanografske metode. Određivanje primarne produkcije. Bentoske biocenozoze 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 bioreursa. 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, *ekologie*, Ein Lehrbuch, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1978.

**4248 PRAKTIKUM IZ EKOLOGIJE ŽIVOTINJA S BIOCENOLOGIJOM****0+2 0+2**

Uzgoj životinja u svrhu ekoloških eksperimentalnih istraživanja. Metabolizam u različitim fizičko-kemijskim i biocenoškim uvjetima vivarija. Razvoj populacija, stopa rasta. Sastav i sukcesije biocenoza. Saprobnost. Biocenoze tla i onečišćenih voda. Plankton. bentos.

**4249 SEMINAR IZ EKOLOGIJE ŽIVOTINJA S BIOCENOLOGIJOM****1+0 1+0**

Studenti obrađuju aktualne ekološko-biocenoške 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.

S. D. Matvejev, Predeli Jugoslavije i njihov živi svet, Naučna knjiga, Beograd, 1973.

P. Miller, Arealssysteme und Biogeographie, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1981.

V. Gwyné et al., Veliki atlas životinja, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1989.

**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.

N. Tanasijević i B. Ilić, Opšta entomologija, Univerzitet u Beogradu, 1973.

I. Matonićkin, Beskralješnjaci, 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 odlikama 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. Dokazivanje lipida liposolubilnim bojama. Dokazivanje aktivnosti alkalne i kisele fosfataze, peroksidaza i sukcinične dehidrogenaze. Imunoenzimska (PAP) metoda za prikazivanje peptidnih hormona (ACTH, STH, gastrin).

**4262 ENTOMOLOGIJA****1+0 1+0**

Studenti se upoznaju s paleoentomologijom, filogenijom, te anatomsko-morfološkom građom recentnih vrsta, i njihovom sistematikom, te ekologijom kukaca.

I. Matoničkin, Beskralješnjaci, Biologija viših avvertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

R. J. Elzinga, Fundamentals of Entomology, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1987.

N. Tanasijević i B. Ilić, Opšta entomologija, Univerzitet u Beogradu, 1973.

**4263 PRAKTIKUM IZ ENTOMOLOGIJE****0+1 0+1**

Kroz samostalan praktičan rad studenti se upoznaju s morfologijom kukaca te karakteristikama pojedinih organa. Upoznaju principe determinacije kukaca, metode lova, konzerviranja i prepariranja.

**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 proističu 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 Jugoslavije.

S. I. Ognev, N. Fink, Zoologija kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb, 1956.

B. Đulić, Zoologija vertebrata. I dio, Sveučilište u Zagrebu, 1973.

P. P. Grass, Précis de zoologie. Vertbrs II. Masson, Paris, 1976.

P. P. Grass, Précis 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.

**4280 PROGRAMIRANJE I ELEKTRONIČKA  
OBRADA PODATAKA****1+0 1+0**

Elektronička obrada podataka. Elektroničko računalo. Interna reprezentacija informacija, jezici za programiranje. Programski jezik Fortran. S. Polić, Fortran, skripta, Građevinski institut i Fakultet građevinskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.

**4281 PRAKTIKUM IZ PROGRAMIRANJA I  
ELEKTRONIČKE OBRADU PODATAKA****0+1 0+1**

Interaktivne vježbe s računalom.

**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 i zraka. Kontrakcija mišića. Homeostaza. Poremetnja u homeostazi. Osnove ekotoksikologije.

A. Guyton, Medicinska fiziologija, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1988.

**4304 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. Miografska krivulja.

**4305 SEMINAR IZ ANIMALNE FIZIOLOGIJE I****0+0 1+0**

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, Beograd-Zagreb, 1988.

**4315 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. Tireidektomija. Spolni hormoni i testovi trudnoće.

**4316 MOLEKULARNA IMUNOLOGIJA I IMUNOGENETIKA****1+0 1+0**

Antigeni i antitijela, Imunološki sustav i efektni 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), Tkvini 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.

**4328 KOMPARATIVNA IMUNOLOGIJA**

**0+0 2+0**

Imunološki sustav, Antigeni i antitijela, Imunokompetentne stanice - mehanizmi obrane, Imunološki sustav u Avertebrata - mehanizmi obrane (Protozoa, Spongia, Nemertina, Plathelmintha, Anelida, Molusca, Arthropoda, Deuterostomia - Echinodermata, Tunicata), Imunološki sustav u Verterbrata (Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, Mamalia), Ontogeneza transplantacijske reakcije, Stvaranje protutijela, Reakcije transplantata protiv primaoca, Indukcija tolerancije, Filogenija i ontogenija imunoloških reakcija.

M. J. Manning i R. J. Turner, Comparative Immunobiology, Blochie, Glasgow and London, 1976.

Comparative Immunology, Ed. Morchalanis, J. J., Blackwell Scientific Publications, 1976.

**4329 PRAKTIKUM IZ KOMPARATIVNE IMUNOLOGIJE**

**0+0 0+1**

Fagocitoza - komparativno, Izdvajanje protutijela iz tjelesnih tekućina - poredba između skupine Avertebrata i Vertebrata, Celomska tekućina - celomociti, Transplantacija kože, Limfatička tkiva u avertebrata i vertebrata.

**4332 ANATOMIJA ČOVJEKA I ANTROPOLOGIJA**

**2+0 2+0**

Koštani sustav, Zglobovi, Mišići, Lokomotorni sustav, Utrobnji 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.

M. S. Bošković, Anatomija čovjeka, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1975.

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.

P. Vlahović, Pogledi u antropologiju, ADJ, Posebna izdanja, Sveska 4-5, Beograd, 1979.



**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.

**4334 ANIMALNA FIZIOLOGIJA I 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.

À.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.

**4335 PRAKTIKUM IZ ANIMALNE FIZIOLOGIJE I 0+3 0+2**

Upoznavanje i rad s pokusnim životinjama. Tjelesne tekućine. Hematologija i imunologija. Srce i cirkulacija. Mišići, membranski potencijali i podražljivost. Bubrezi, respiracija. Fiziologija kukaca.

**4336 SEMINAR IZ ANIMALNE FIZIOLOGIJE I 0+0 1+0**

Odabrana poglavlja iz fiziologije.

**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. Pačić i G. Pačić, 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, Bioekološki 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. Mehanizam djelovanja. Detoksikacija. Teški metali. Kisele kiše. Ozonska rupa.

Knut Schmidt-Nielsen, Animal Physiology, Prentice Hall, Inc., 1986.

**4342 PRAKTIKUM IZ ANIMALNE EKOFIZIOLOGIJE  
S OSNOVAMA TOKSIKOLOGIJE****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.

**4344 NEUROFIZIOLOGIJA I ENDOKRINOLOGIJA****2+0 1+0**

Strukture i funkcija sinapse. Organizacija i funkcija centralnog živčanog sustava (CNS). Fiziologija senzoričkih organa. Refleksi. Ontogeneza živčanog sustava. Organizacija endokrinog sustava. Centralna uloga hipotalamusa i hipofize. Mehanizam negativne povratne sprege. Mehanizam djelovanja hormona na "ciljne stanice" (receptori, ciklički AMP).

P. H. Bayliss & G. W. Gill, Endocrinology, Butterworths, Lond., 1988.

A. C. Guyton, Temelji fiziologije čovjeka, Jumena, Zagreb, 1980.

C. R. Norbach & R. Demarest. Nervous System: Introduction and Review, Mc Graw Hill, New York, Toronto, London, 1986.

**4345 PRAKTIKUM IZ NEUROFIZIOLOGIJE I ENDOKRINOLOGIJE 0+2 0+2**

Funkcija neurona i neuronskih sklopova na modelu različitih životinjskih vrsta. Percepcija osjeta. Uvjetni refleks. Funkcija endokrinih žlijezdi. Mehanizam negativne

povratne sprege. Mehanizam interakcije hormona i "ciljne stanice"; uloga cikličkog AMP-a. Neurofiziologija i endokrinologija kukaca.

#### **4346 PESTICIDI U EKOSISTEMU**

**1+0 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 PESTICIDA U EKOSISTEMU**

**0+2 0+0**

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 sustav, Zglobovi, Mišići, Biomehanika lokomotornog sustava, Utrobni organi, Probavni sustav, Respiracijski sustav, Sustav za izlučivanje, Spolni organi, Srce i krvožilni sustav, Uvod u neuroanatomiju - Mozak, Opći i specijalni senzibilni sustav.

J. Krmptić-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 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, Immunogenetics, 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. Stimulacija limfocita lektinima - mutagenima.

**4356 PRVA POMOĆ I ZAŠTITA** **1+0 1+0**  
**4376** **0+0 1+0**

Značenje i pojam prve pomoći, Postupak reanimacije, Prva pomoć pri krvarenju, Zaštita od infekcija, Imobilizacija udova pri povredama, Sanitetski transport bez pomagala, Sredstva i pomagala pri uvođenju nastave prve pomoći i zaštite.

Dobošević-Ostojčić, Prva pomoć i zaštita, Školska knjiga, Zagreb, 1973.

**4357 PRAKTIKUM IZ PRVE POMOĆI I ZAŠTITE** **0+1 0+1**  
**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, kralježnice.

**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, Beograd-Zagreb.

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.

#### **4360 ODABRANA POGLAVLJA IZ ANIMALNE EKOFIZIOLOGIJE 2+0 1+0**

Adaptacija, aklimatizacija, aklimacija. Adaptacija kroz evoluciju. Adaptacija na respiracijske uvjete. Adaptacija na visoku i nisku temperaturu. Osmoregulacijske adaptacije. Adaptacija živčanog sustava i osjetila. Adaptacija probavnog sustava. Adaptacija reproduktivnog sustava.

Roy Hartenstein, principles of Physiology, Reinold Comp., New York, 1987.

#### **4361 SEMINAR IZ ODABRANIH POGLAVLJA IZ ANIMALNE EKOFIZIOLOGIJE 0+0 0+1**

Prilagodba fizioloških sustava promjenama ekoloških činilaca - temperatura i vlažnost. Umjetni ekosistemi (mikrokozmi).

#### **4362 IMUNOGENETIKA 1+0 1+0**

Osnove imunogenetike. Nazivlje u imunogenetici. Tkivne osobitosti životinja i čovjeka određene genima tkivne snošljivosti (GKH). Sustav miša H-2, pasa DL-A, mašus majmuna Th-LA i čovjeka HLA. Kemizam genskih produkata GKH-antigena i antitijela. Međuodnos GEN-ANTIGEN-ANTITIJELO. Tkivni aloantigeni. Osobitosti gena GKH (polimorfizam, segregacija, genska neravnoteža udruživanja u haplotip, cross-over, križna reaktivnost). Stanični aloantigeni - eritrocitni, leukocitni, tkivno specifični.

J. Dausset ed., HLA 1982 complex majeur d'histocompatibilite de l'home Flamasion medicine sciences, Paris, 1982.

W. H. Hildemann, Immunogenetics, Holden-Day, San Francisco, 1968.

Lj. Žergollern-Čupak, Humana genetika, Medicinska naklada, 1983.

#### **4363 PRAKTIKUM IZ IMUNOGENETIKE 0+0 0+3**

Određivanje antitijela u serumu senzibiliziranih jedinki (screening- seruma). Određivanje genotipa dedukcijom iz fenotipa obitelji. Mogućnost otkrivanja homozigota, nepoznatih gena, cross-overa. Primjena određivanja imunogena u

sudskoj medicini. Imunogeni i bolesti. Izračunavanje pozitivne i negativne povezanosti te relativnog i individualnog rizika. Značenje informativnih obitelji i lod-score. Imunogeni u populacijskoj genetici i Hardy-Weinbergov zakon. Primjena elektroničkog računala u obradi podataka imunogenetičkih istraživanja. Obilazak laboratorija i ustanova gdje se koriste rezultati imunogenetičkih istraživanja.

#### **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 ultrastrukture 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.

D. Marinković, N. Tucić & V. Kekić, *Genetika*, Naučna knjiga, Beograd, 1986.

**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.

D. Marinković, N. Tucić & V. Kekić, *Genetika*, Naučna knjiga, Beograd, 1986.

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 1+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, genetska 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 inženjerstva.

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.

**4421 MOLEKULARNA GENETIKA****2+0 0+0****4422 MOLEKULARNA GENETIKA****2+0 2+0****4424 MOLEKULARNA GENETIKA****2+0 0+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  
**4425 PRAKTIKUM IZ MOLEKULARNE GENETIKE** 0+2 0+0

Preparacija DNA i RNA iz biološkog materijala. Tehnike spektrofotometrije i elektroforeze u istraživanjima makromolekula.

**4430 MEHANIZMI BILJNOG RAZVITKA** 0+0 2+0

Strukturne, morfološke, fiziološke i molekularne osnove diferencijacije, rasteća i razvika biljnog organizma. Interna i eksterna kontrola rasteća. Fitohormoni i njihov metabolizam. Fotomorfogeneza, dormancija, starenje i odbacivanje. Opći i molekularni aspekti diferencijacije.

D. Denffer, H. Ziegler (prijevod Z. Devide), Morfologija i fiziologija, Školska knjiga, Zagreb, 1982.

T. C. Moore, Biochemistry and Physiology of Plant Hormones, Springer Verlag, New York, 1979.

P. F. Wareing, Growth and Differentiation in Plants, 3rd Ed., Pergamon Press, Oxford, 1981.

**4431 SEMINAR IZ MEHANIZAMA BILJNOG RAZVITKA** 0+0 1+0

Upoznavanje najnovijih dostignuća iz rasta i razvika biljnog organizma obrađivanjem najnovije svjetske literature (Physiologia Plantarum, Plant Physiology i dr.).

**4432 KULTURA TKIVA** 0+0 2+0

Tehnike kultiviranja biljnih i animalnih stanica i tkiva za korištenje istraživanja i razumijevanja rasta, razvoja i diferencijacije višestaničnih organizama. Upoznavanje pripreme eksplantata, uzgoja, diferencijacije, indukcije organogeneze, sinhronizacije staničnog rasta i transformacije.

R. A. Dixon, Plant Cell Culture - A Practical Approach, JRL Press, Oxford, 1985.

H. E. Street, Plant Tissue and Cell Culture, 2nd Ed., Blackwell Sci. Publ., Oxford, 1977.

J. Paul, Cell and Tissue Culture, Schurhill Livinstone, Edinburg, 1975.

D. M. Prescott, Reproduction of Eucaryotic Cells, Academic Press, New York, 1976.

**4433 PRAKTIKUM IZ KULTURE TKIVA** 0+0 0+4

Upoznavanje tehnika kultiviranja biljnih i životinjskih stanica i tkiva u uvjetima in vitro. Specifičnosti kulture biljnog tkiva obzirom na eksplantat (kultura stanica, protoplasta, organa) i regeneracija. Priprema primarnih staničnih kultura vertebrata, izolacija organela, transformacija stanica.

**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**

**1+0 0+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+2 0+0**

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 mutagenaze, onkogeneze i kancerogeneze. 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+ 10+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. Popravak 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, Toshio 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 biotehnoloških 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 jediničnim procesima: priprava hranjivih podloga za uzgoj mikroorganizama, sterilizacija, biosinteza-uzgoj mikroorganizama i izdvajanje (izolacija) proizvoda iz biosinteze.

**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).

S. Borojević, Metodologija naučnog rada. II izdanje. Radnički univerzitet "R. Čirpanov", Novi Sad, 1978.

V. Silobričić, 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+4 0+4**

Praktikum iz molekularne biologije organiziran je tako da studenti u manjim grupama (3-5 studenata) budu uključeni u rad laboratorija Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i drugih ustanova gdje uče i prakticiraju tehnike rada u molekularnoj biologiji. U predavanjima dobivaju teoretske osnove za praktičan rad.

**4483 CITOGENETIKA**

**0+0 1+0**

Organizacija DNA u kromosomima. Evolucijska važnost veličine genoma, odnosno količine DNA. Paradoks DNA vrijednosti. Eksperimentalna indukcija promjene veličine genoma.

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.

T. Cavalier-Smith, The evolution of genome size, John Wiley & Sons, New York, 1985

H. Macgregor and J. Varley, Working with animal chromosomes, John Wiley & Sons, New York, 1983.

**4484 PRAKTIKUM IZ CITOGENETIKE****0+0 0+2**

Tehnike longitudinalne diferencijacije kromosoma. Testiranje citotoksičnosti. Demonstracija izmjene sestrinskih kromatida.

**4485 PRINCIPI VEGETATIVNOG RAZMNOŽAVANJA BILJAKA****0+0 1+0**

Osnovni vidovi vegetativnog načina razmnožavanja biljaka. Faktori koji utječu na regeneraciju korijena i izdanka. Inicijacija i formiranje adventivnog organa. Anatomske i fiziološke osnove razmnožavanja biljaka reznicama. Klasične tehnike razmnožavanja vegetativnim načinom. Tehnike in vitro vegetativnog razmnožavanja.

H. T. Hartmann, D. E. Kester, Plant propagation - principles and practices, Prent Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1983.

Street, ed., Plant tissue and cell culture, Berkeley, Calif. Univ. of Calif. Press., 1977.

**4486 PRAKTIKUM IZ PRINCIPA VEGETATIVNOG  
RAZMNOŽAVANJA BILJAKA****0+0 0+1**

Klasične metode vegetativnog načina razmnožavanja: razmnožavanje reznica od izdanka, lisnim reznica i korijenskim reznica. Cijepljenje i okuliranje te razmnožavanje bulbilima, rizomima i gomoljima. Mikropropagacija - upoznavanje tehnika in vitro te mikrokloniranje topola, breza i drugih vrsta drveća.

**GEOLOGIJA I MINERALOGIJA****5001 TERENSKA NASTAVA IZ GEOLOGIJE I PETROLOGIJE****1+0 1+0**

Terensko upoznavanje normalne superpozicije naslaga, bora, rasjeda i transgresija.

**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, IV izd. Školska knjiga, Zagreb, 1987.

**5102 OSNOVE OPĆE GEOLOGIJE****2+0 2+0**

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, IV izd. Školska knjiga, Zagreb, 1987.

**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, IV izd., Školska knjiga, Zagreb, 1987.

**5104 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. Fosili i fosilizacija, njihovo provodno. litogenetsko i facijelno značenje (primjeri); analiza tipičnih tvorevina iz pojedinih razdoblja geološke povijesti Jugoslavije; analiza grafičkih prikaza geološke građe.

Herak, M.: Geologija, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

Herak, M. : Paleobotanika, 2. izd., Školska knjiga, Zagreb, 1963.

Kochansky-Devide, V.: Paleozoologija, Školska knjiga, Zagreb, 1964.

**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, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

Raup, D. M. & Stanly, S. M.: Principle of Paleontology, W.H. Freeman & Comp., San Francisco, 1978.

Ercegovac, M. D.: Mikropaleontologija, Mikropaleobotanika, Naučna knjiga, 1981.

**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.

**5201 MINERALOGIJA****2+0 0+0**

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.

**5202 SEMINAR IZ MINERALOGIJE****2+0 0+0**

Individualno rješavanje zadataka iz kristalografije pomoću kristalnih modela. Demonstracija kristalnih osobina i upoznavanje s uzorcima najznačajnijih minerala.

**5203 POZNAVANJE MINERALNIH SIROVINA****0+0 2+0**

Eruptivana, sedimentna i metamorfna sredina postanka mineralnih sirovina. Opis glavnih rudnih minerala sabranih u grupe za svaki pojedini element. Sistematika najvažnijih industrijskih minerala. Pregled dragog i poludragog "kamenja". Pregled najvažnijih ležišta mineralnih sirovina u SFRJ.

S.J. Johnstone: Minerals for the Chemical and Allied Industries. Chapman & Hall Ltd, London, 1954.

J.L. Knill: Industrial geology, Oxford University Press. 1978.

R. K.Sinha: Industrial minerals, A.A. Balkema, Rotterdam, 1986.

R. Seim: Minerale, Neumann Verlag, Leipzig - Radebeul, GDR, 1981.

**5204 SEMINAR IZ POZNAVANJA MINERALNIH SIROVINA****0+0 1+0**

Izučavanje makroskopskih karakteristika na reprezentativnim uzorcima minerala i njihovih agregata, i to istim slijedom kao u predavanjima.

**5205 PETROLOGIJA S MINERALOGIJOM****1+1 1+1****5206 OSNOVE PETROLOGIJA 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.

Karamata, S.: Petrogeneza, Građevinska knjiga, Beograd, 1967.

Ristić, P. i Pamić, J.: Petrologija i petrografija magmatskih stijena, Svjetlost, Sarajevo, 1981.

**GEOGRAFIJA****6001 TERENSKA NASTAVA****40 sati godišnje****6002 TERENSKA NASTAVA****210 sati godišnje****6003 TERENSKA NASTAVA****90 sati godišnje****6004 TERENSKA NASTAVA****150 sati godišnje****6005 TERENSKA NASTAVA****70 sati godišnje****6006 TERENSKA NASTAVA****210 sati godišnje****6007 TERENSKA NASTAVA****90 sati godišnje****6008 TERENSKA NASTAVA****150 sati godišnje**

Terenska nastava povezana je s programom kolegija odgovarajuće godine studija, te se jednokratno izvodi u obliku terenskih obilazaka i praktikuma u različitim predjelima.

**6010 GEOGRAFSKI SEMINAR** **2+2 2+2**  
Prikupljanje, obrada i prezentiranje gradiva skupljenog za diplomski rad te, primjenom geografskih metoda, osposobljavanje studenata za samostalan stručni i znanstveni rad.

**6011 DIPLOMSKI RAD 6012 GEOGRAFSKI SEMINAR** **2+2 2+2**  
**6013 DIPLOMSKI RAD**

Prikupljanje, obrada i prezentiranje gradova skupljenog za diplomski rad te, primjenom geografskih metoda, osposobljavanje studenata za samostalan stručni i znanstveni rad.

**6050 POLITIČKA GEOGRAFIJA** **2+0 2+0**  
**6051 OSNOVE POLITIČKE GEOGRAFIJE** **1+0 1+0**  
**6100 KLIMATOLOGIJA** **2+0 2+0**

Vrijeme i klima, klimatski elementi i faktori. Kemijski sastav atmosfere. vertikalna struktura atmosfere. Radijacija. Temperature. Vjetar. Tlak zraka. Zračne mase i klimatske fronte. Produkti kondenzacije. padaline. Tipovi cirkulacije zraka. Klima Jugoslavije. Klimatska regionalizacija Jugoslavije.

T. Šegota: Klimatologija za geografe. Školska knjiga. Zagreb. 1988.

D. Dukić: Klimatologija, Naučna knjiga. Beograd. 1981. A. I. Simović: Meteorologija, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

**6101 VJEŽBE IZ KLIMATOLOGIJE** **0+1 0+1**

Vježbe se sastoje u crtanju klimatskih dijagrama kao ilustracija predavanog materijala na svakom satu predavanja.

**6102 OSNOVE KARTOGRAFIJE** **2+0 2+0**

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.

M. Petrcica i ostali: Kartografija, VGI, Beograd, 1974.

P. Lovrić: Opća kartografija, Liber, Zagreb, 1988.

E. Imhof: Gelende und Karte, Zurich, 1980.

**6103 SEMINAR IZ OSNOVA KARTOGRAFIJE** **2+0 2+0**

Paralelno s iznošenjem gradiva izvode se odgovarajući zadaci i vježbe: konstrukcija grafičkog mjerila, izrada profila, određivanje dužina i mjerenje površina na kartama.

**6104 GEOGRAFSKE GRAFIČKE METODE**

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 Graphical 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, 1987.

A. Wertheimer-Baletić: Demografija. Stanovništvo i ekonomski razvitak, Informator, Zagreb, 1982.

## **6106 PRAKTIKUM 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.

## **6107 SEMINAR IZ GEOGRAFIJE JUGOSLAVIJE I**

**0+2 0+2**

Seminarska obrada fizičko-geografskih i ekonomsko-geografskih obilježja Srbije, Makedonije i BiH.

## **6108 URBANA GEOGRAFIJA**

**2+0 2+0**

Grad i urbanizacija. Urbanizacija svijeta i Jugoslavije. Funkcije grada. Funkcionalna klasifikacija. Prostorna struktura grada. Grad i okolica. Metropolitanizacija. Nodalne regije. Urbani sistemi i njihova obilježja. Razvoj urbanih sistema svijeta.

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

## **6109 SEMINAR IZ URBANE GEOGRAFIJE**

**1+0 1+0**

Metode istraživanja grada i urbanizacije. Kartiranje urbanih područja. Modeli u urbanoj geografiji. Analiza dinamike urbanizacije.



**6110 PROMETNA GEOGRAFIJA****2+0 2+0**

Uvod: Pojam, podjela, suština i značenje prometa. Koncept, metode i zadaci prometne geografije. Prometne mreže: Razvoj mreža kopnenog, pomorskog i zračnog prometa. Faktori razvoja prometnih mreža: Prirodnogeografski, ekonomski i socijalni, politički i povijesni faktori. Prometni sistemi i organizacija prostora: Prometni sistem i razvoj industrije, poljoprivrede i turizma. Gradski promet. Promet i regionalni razvoj. Prometni sistemi svijeta: Prometni sistemi razvijenih zemalja u razvoju. Prometni sistem Jugoslavije.

J. Dinić, Saobraćajna geografija, Beograd, 1976.

J. E. Taaffe, L. H. Geuthier, Geography of Transportation, Englewood Cliffs, 1973.

G. Voppel, Verkehrsgeographie, Dormstadt, 1980.

M. Wolkowitsch, Geographie des transports, Paris, 1981.

G. Jacob, Verkehrsgeographie, Gotha, 1986.

**6111 SEMINAR IZ PROMETNE GEOGRAFIJE****1+0 1+0**

Razvoj pojedinih grana prometa: Suvremene tendencije razvoja cestovnog, željezničkog i riječnog te pomorskog i zračnog prometa u svijetu i Jugoslaviji. Analiza prometne mreže statističke i matematičke metode (gravitacijski i mrežni modeli) u prometnoj geografiji. Rad na osnovi literature - statističkih izvora.

**6112 REGIONALNA GEOGRAFIJA SSSR****0+0 2+0**

Fizičko-geografske osobitosti prostora. Političko-administrativna podjela. Proces nastajanja teritorija SSSR kroz geološka razdoblja povezano s rudnim bogatstvom. Problem povezanosti prostora. Sistemi kanala. Neke osobitosti stanovništva. SSSR u suvremenom svijetu.

Alampiev i ostali, Ekonomičeskaja geografija SSSR, Moskva, 1966.

V. Đurić, Ekonomska geografija Evrope i SSSR, Beograd, 1981.

M. I. Davidova, Fizičeskaja geografija SSSR, Moskva, 1966.

N.J. Kovaljskaja, Geografija naselenija, Moskva, 1980.

**6113 REGIONALNA GEOGRAFIJA JUŽNE EVROPE****0+0 2+0**

Južna Evropa kao cjelina. Geografski položaj. Prirodna osnova, reljef, klima vode. Zajedničke osobine stanovništva, naselja, gospodarstva; suvremeni procesi: emigracije, industrijalizacija, deruralizacija, turizam. Geografija Italije, Španjolske i Portugala kao cjelina i regionalna struktura.

T. Šegota, Geografija Južne Evrope, Zagreb, 1982.

M. Matas, Sredozemlje, Zagreb, 1981. B. Menardi, Španjolska, Zagreb, 1975.

**6114 REGIONALNA GEOGRAFIJA ZAPADNE EVROPE****2+0 0+0**

Prostorni pojam. Zajednička obilježja i različitosti. Centar i periferija Zapadne Evrope. Prirodnogeografska obilježja i društveno-ekonomski razvoj. Regionalna diferencijacija. Problemi regionalnog razvoja. Tipovi problemskih područja.

G. Manners, D. Keeble, B. Rodgers, K. Warren, Regional Development in Britain; Wiley, 1972.

J. Beaujeu-Garnier: France, Longman, 1975.

R. C. Riley, G. J. Ashworth: Benelux, Chatto, 1975.

#### **6115 REGIONALNA GEOGRAFIJA SREDNJE EVROPE**

**2+0 0+0**

SR Njemačka: Geografski položaj i političko-teritorijalna struktura. Prirodno-geografska obilježja. Stanovništvo i urbanizacija. Ekonomska struktura. Homogena i nodalna regionalizacija SR Njemačke. Rajnska Njemačka. Sjeverna i Južna Njemačka. Alpe i alpske zemlje. Položaj i regionalno značenje Alpa. Opće prirodno-geografske i socijalno-ekonomske karakteristike alpskog prostora. Specifičnosti i regionalna podjela Švicarske. Društveno-ekonomska struktura i podjela Austrije.

G. Fuchs, Die Bundesrepublik Deutschland in der Gegenwart, Stuttgart, 1974.

D. Grabert i P. Guichonnet, Les Alpes et les Etats alpins, Paris, 1965.

F. Reitel, Les Allemagnes (R.F.A. et R.D.A.), Paris, 1965.

E. Schmitt, Deutschland. Harms Erdkunde, Berlin, 1965.

#### **6116 REGIONALNA GEOGRAFIJA SJEVERNE EVROPE**

**0+0 2+0**

Pojam; ranija i suvremena važnost te uloga u svijetu; prirodna sredina; historijsko-geografski prikaz napredno stanovništvo - baza općeg napretka; jedan od najrazvijenijih dijelova svijeta; regionalni prikaz po državama: Švedska, Finska, Danska s Grenlandom, Norveška i Island.

V. Đurić & R. Petrović, Ekonomska regionalna geografija sveta, Zavod za izdavanje udžbenika, SRS, Beograd, 1965.

A. Somme, A Geography of Norden, Oslo, 1970. B. Fullerton & A. Williams, Scandinavia, N. Y. - Washington, 1972.

J. Brian, Scandinavia, A New Geography, N. Y., 1986.

#### **6117 SEMINAR IZ GEOGRAFIJE JUGOSLAVIJE II**

**0+2 0+2**

Seminarska obrada fizičko-geografskih i ekonomsko-geografskih obilježja SR Slovenije, Hrvatske i Crne Gore.

#### **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; jugoslavenski turizam, njegovi atraktivni sadržaji i materijalna baza; jugoslavenska turistička područja, jadransko, planinsko i panonsko.

I. Blažević, Z. Pepeonik: Turistička geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

Z. Marković, S. Marković: Osnove turizma, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

S. Stanković: Turizam u Jugoslaviji, Turistička štampa, Beograd, 1988.

H. Robinson: A Geography of Tourism, Mc Donald & Evans Ltd., Plymouth, 1979.

**6119 SEMINAR IZ TURISTIČKE GEOGRAFIJE****0+1 0+1**

Na osnovi literature kao i osobnog poznavanja atraktivnih turističkih predjela zemlje i svijeta izrađuju se seminarski radovi.

**6120 REGIONALNA GEOGRAFIJA AZIJE****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.

**6121 REGIONALNA GEOGRAFIJA ANGLOAMERIKE****2+0 0+0**

Pojam; otriće i naseljavanje; uloga u svijetu i povezanost sa svijetom jedne od najrazvijenijih zemalja 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.

R. Petrović, J. Ilić: Regionalna ekonomska geografija Amerike, Naučna knjiga, Beograd, 1949.

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+0 1+0**

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 Jugoslavije.

T. Šegota: Klimatologija, Naučna knjiga, Beograd, 1988.

D. Dukić: Klimatologija, Naučna knjiga, Beograd, 1981.

A. I. Simović: Meteorologija, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

**6131 VJEŽBE IZ OSNOVA KLIMATOLOGIJE****0+1 0+1**

Vježbe se sastoje u crtanju klimatskih dijagrama kao ilustracija predavanog materijala na svakom satu predavanja.

**6132 UVOD U GEOGRAFSKO POZNAVANJE KARATA****1+0 1+0**

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.

M. Peterca i ostali: Kartografija, Beograd, 1974.

M. Marković: Razvitak kartografskih upoznavanja današnjih jugoslavenskih zemalja, Zagreb, 1975.

G. J. Leithouser: Mape Mundi, Berlin, 1958.

**6133 SEMINAR IZ UVODA U GEOGRAFSKO POZNAVANJE KARATA 1+0 1+0**

Upoznavanje i analiza starih karata u raznim kartografskim zbirnama. Izvođenje kartometrijskih radnji na topografskim i drugim kartama.

**6134 OSNOVE GEOGRAFSKIH GRAFIČKIH METODA 0+0 0+2**

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-Baetić: Demografija, Informator, Zagreb, 1982.

**6136 PRAKTIKUM IZ OSNOVA DEMOGEOGRAFIJE 0+1 0+1**

Osnovne statističke i grafičke metode u obradi stanovništva (razmjestaj, kretanje, sastav). Izbor iz usporedbe trendova na Zaemlji. Odabrani primjeri iz svijeta.

**6137 OSNOVE URBANE GEOGRAFIJE 1+0 1+0**

Pojam grada i urbanizacije. Funkcije grada. Prostor grada. Utjecaj grada na okolicu. Grad i njegova nodalna regija. Urbani sistem. Razvoj urbanih sistema Evrope, Azije, Afrike i Amerike.

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.

**6138 SEMINAR IZ OSNOVA URBANE GEOGRAFIJE 0+1 0+1**

Dinamika urbanizacije svijeta i Jugoslavije. Gradovi razvijenih zemalja i zemalja u razvoju. Kulturno-genetska obilježja gradova u svijetu.

**6139 OSNOVE PROMETNE GEOGRAFIJE 1+0 1+0**

Uvod: Pojam, podjela, suština i značenje prometa. Koncept i metode prometne geografije. Prometne mreže: Razvoj mreža kopnenog, pomorskog i zračnog prometa. Faktori razvoja prometnih mreža: Prirodnogeografski i ostali faktori. Prometni sistem

i modalna regija. Oblici organizacije prostora. Gradski promet. Prometni sistemi svijeta: Odabrani primjeri iz svijeta. Jugoslavija.

J. Dinić, Saobraćajna geografija, Beograd 1976.

J. E. Taaffe, L. H. Gauthier, Geography of Transportation, Englewood Cliffs, 1973.

G. Voppel, Verkehrsgeographie. Dormstadt, 1980.

M. Wolkowitsch, Geographie des transports, Paris, 1981.

G. Jacob, Verkehrsgeographie. Gotha, 1986.

#### **6141 REGIONALNA GEOGRAFIJA SSSR**

**0+0 2+0**

Fizičko-geografske osobitosti prostora. Političko-administrativna podjela. Proces nastajanja teritorija SSSR kroz geološka razdoblja povezano s rudnim bogatstvom. Problem povezanosti prostora. Sistemi kanala. Neke osobitosti stanovništva. SSSR u suvremenom svijetu.

Alampiev i ostali, Ekonomičeskaja geografija SSSR, Moskava. 1966.

V. Đurić, Ekonomska geografija Evrope i SSSR, Beograd, 1981.

M. I. Davidova, Fizičeskaja geografija SSSR, Moskava, 1966.

N&J& Kovaljskaja, Geografija naselenija, Moskava, 1980.

#### **6142 JUŽNA EVROPA**

**0+0 1+0**

Južna Evropa kao cjelina. Geografski položaj. Prirodna osnova, reljef, klima vode. Zajedničke osobine stanovništva, naselja, gospodarstva; suvremeni procesi: emigracije, industrijalizacija, deruralizacija, turizam. Geografija Italije, Španjolske i Portugala kao cjelina i regionalna struktura.

T. Šegota, Geografija Južne Evrope, Zagreb, 1982.

M. Matas, Sredozemlje, Zagreb, 1981.

B. Menardi, Španjolska, Zagreb, 1982.

K. Derado, Italija, Zagreb, 1975.

#### **6143 ZAPADNA EVROPA**

**1+0 0+0**

Prirodna osnova i društvena valorizacija. Regionalna struktura i regionalni razvoj. Uzroci i posljedice nejednakog regionalnog razvoja. Centar - periferija. Problemska područja

G. Manners, D. Keeble, B. Rodgers, K. Warren, Regional Development in Britain; Wiley, 1972.

J. Beaujeu-Garnier, France, Longman, 1975.

R. C. Riley, G. J. Ashworth, Benelux; Chatto, 1975.

#### **6144 SREDNJA EVROPA**

**1+0 0+0**

SR Njemačka: Geografski položaj i političko-teritorijalna struktura. Prirodno - geografska osnova. Stanovništvo i urbanizacija. Ekonomska struktura. Regionalna podjela: Rajnska Njemačka, Sjeverna i Južna Njemačka. Alpe i alpske zemlje: Položaj

i regionalno značenje Alpa. Opće prirodno - geografske i socijalno - ekonomske karakteristike Alpskog prostora. Posebnosti i regionalna podjela Švicarske i Austrije.

G. Fuchs: Die Bundesrepublik Deutschland in der Gegenwart, Stuttgart, 1974.

D. Grabert, P. Guichonnet: Les Alpes et les Etats alpins, Paris, 1965.

F. Reitel: Les Allemagnes (R.F.A. et R.D.A.), Paris, 1980.

E. Schmitt: Deutschland, Harms Erdkunde, Berlin, 1965.

#### **6145 SJEVERNA EVROPA**

**0+0 1+0**

Pojam; Ranija i suvremena važnost te uloga u svijetu; prirodna sredina; historijsko-geografski prikaz; napredno stanovništvo - baza općeg napredka; jedan od najrazvijenijih dijelova svijeta; regionalni prikaz po državama; Švedska, Finska, Danska s Grenlandom, Norveška i Island.

V. Đurić, R. Petrović: Regionalna geografija sveta, Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, Beograd, 1965.

A. Somme: A Geography of Norden, Oslo, 1970.

B. Fullerton, A. Williams: Scandinavia, New York - Washington, 1972.

J. Brian: Scandinavia, A New Geography, New York, 1986.

#### **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 Jugoslavije; jugoslavenska turistička područja.

I. Blažević, Z. Pepeonik: Turistička geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

Z. Marković, S. Marković: Osnove turizma, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

S. Stanković: Turizam u Jugoslaviji, Turistička štampa, Beograd, 1988.

H. Robinson: A Geography of Tourism, Mc Donald & Evans Ltd., Plymouth, 1979.

#### **6148 ODABRANA POGLAVLJA IZ REGIONALNE GEOGRAFIJE AZIJE**

**1+0 1+0**

Azija (površina, reljef, klima, naseljenost, gospodarstvo, uloga u svijetu, putevi razvoja), međukontinentske usporedbe. Regionalne cjeline (Središnja, Jugozapadna, Južna i Istočna Azija).

M. Friganović: Regionalna geografija III, skripta, Zagreb, 1970.

G. Cressey: Asias Lands and Peoples, Graw-Hill, New York - London, 1981.

#### **6149 REGIONALNA GEOGRAFIJA ANGLOAMERIKE**

**2+0 0+0**

Pojam; otkriće i naseljavanje; uloga u svijetu i povezanost sa svijetom jedne od najrazvijenijih zemalja svijeta; prirodni i društveni uvjeti razvoja; prikaz po regijama - Nova Engleska, New York, Atlantska obalna ravnica, Apalači, Srednji zapad, Jug, Visoki ravnjaci, Stjenjak, Međuplanski ravnjaci i zavale, Sjeverozapad, Kalifornija, Alaska i Hawaii. Suvremeni problemi.

S. Ilešič: Amerika, Državna založba Slovenije, Ljubljana, 1952.

R. Petrović, J. Ilić: Regionalna ekonomska geografija Anmerike, Naučna knjiga, Beograd, 1949.

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.

## **6200 HISTORIJSKA GEOGRAFIJA JUGOSLAVIJE**

Prirodna osnova i historijsko geografska periodizacija Jugoslavije. Uvod u studij regionalne strukture jugoslavenskog prostora.

V. Rogić: Regionalna geografija Jugoslavije I - historijska geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

## **6201 OSNOVE STATISTIKE**

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.

## **6202 VJEŽBE IZ STATISTIKE**

**0+0 0+1**

Prikupljanje podataka. Formiranje grupa i nizova. Grafičko predočivanje. Aritmetička sredina. Medijan. Mod. Mjere varijabilnosti. Kvartil. Standardna devijacija. Vremenski nizovi. Linearni trend. Regresijska analiza. Fluktuacije. Metoda uzoraka. Primjer faktorske analize.

I. Šošić: Zbirka zadataka iz osnova statistike, Ekonomski fakultet, Zagreb, 1987.

## **6203 AFRIKA**

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.

I. Crkvenčić: Afrika - regionalna geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

A. Manshard: A tropical Agriculture, New York, 1981.

P. Robson: Economic Integration in Africa, London, 1957.

A. Hazlewood: Africal Integration and Disintegration, London - New York - Toronto, 1977.

## **6204 AUSTRALIJA S OCEANIJOM**

**2+0 0+0**

Kontinent stare geološko-reljefne prošlosti i nove povijesti. Kontinentska cjelina triju različitih (prostranih) regija. Geodemografska obilježja sa značenjem suvremenih preobražaja. Ekonomska razvijenost, suvremena transformacija privredne proizvodnje uz naglašene procese urbanizacije. Oceanija, N. Zeland, Havajsko otočje.

Z. Dugački: Australija i Oceanija, Seljačka sloga, Zagreb, 1958.

S. Ilešić: Australija i Okeanija, Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, Beograd, 1963

N. Stražičić: Australija na Indiku i Pacifiku, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

N. Stražičić: Oceanija, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

M. Brazda: Australija, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

## **6205 GEOMORFOLOGIJA**

**2+0 2+0**

Definicija. Iskorištavanje. 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.

D. Petrović: Geomorfologija, Beograd, 1977.

M. Marković: Primijenjena geomorfologija, Beograd. A. Bognar: Globalna tektonika ploča i reljef Zemlje, Geografski horizont, god. XXVII, br. 1-4, GDH, Zagreb, 1981.

A. Bognar: Reljef i geomorfologija Jugoslavije (Geomorfološka karta 1:3 500 000), Veliki atlas Jugoslavije, Liber, Zagreb, 1987.

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 ekskurzija.

## **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 i površinski odnosi vode. Hidrogeografske značajke SRH u okviru SFRJ.

\*\*\*: Mirovoi vodni bilans i vodnie resursi na Zemli, Hidrometeoizdat, Lenjingrad, 1974.

R. Keller: Hydrologie. Ertrage der forschung, Darmstadt, 1980.

D. Dukić: Hidrologija kopna, Naučna knjiga, Beograd, 1984.

Lj. Gavrilović: Hidrologija u prostornom planiranju, Beograd, 1988.

J. Riđanović: Hidrogeografija, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

## **6208 PRAKTIKUM IZ HIDROGEOGRAFIJE**

**0+2 0+2**

Katastar. Hidrogeografska dokumentacija. Porječje - 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.

A. A. Somohin, Solovljeva N. N., Doganovskij A. M.: Praktikum po gidrologiji, Hidrometeoizdat, Lenjingrad, 1980.



M. Počakal: Hidrogeografske veličine porječja Bednje. Geografski glasnik, 44, Zagreb, 1982.

J. Ridanović, Počakal M.: Porječje kao predmet suvremenih istraživanja na primjeru rijeke Bednje, 122-126, Zbornik XII kongresa geografa Jugoslavije, Novi Sad, 1987.

#### **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 jugoslavenskih zemalja. Katastarski premjeri i elaborati. Katastarske mjere. Analiza katastarske općine. Komasaacija i arondacija.

#### **6211 GEOGRAFIJA JUGOSLAVIJE I**

**2+0 2+0**

Dvojnost regionalne strukture. Uvjetno homogena i nodalno funkcionalna regionalizacija SR Srbije, Makedonije i Bosne i Hercegovine. Prostorni planovi SR Srbije, Makedonije i BiH s izabranim fundamentalnim regionalnim studijama.

#### **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 Jugoslavije. 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 MNASTAVE GEOGRAFIJE**

**2+0 2+0**

Nastava geografije i njen položaj u sustavu obrazovanja u SR Hrvatskoj i Jugoslaviji. 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 REGIONALNA GEOGRAFIJA ISTOČNE EVROPE**

**2+0 0+0**

Regionalno izdvajanje Istočne Evrope. Prirodna i društvena obilježja istočno - evropskog prostora. Regionalno diferenciranje Istočne Evrope. Regionalno - geografska analiza zemalja Istočne Evrope.

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.

## **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 plićaka. Međunarodne pravne odredbe o moru. More - izvor za ishranu suvremenog čovječanstva i sabiralište otpada...

Morskoj atlas I i II, Moskva, 1950.

Atlas Antarktiki, Moskva, 1976.

H. G. Gierloff-Emden: Geographie des Meeres, I i II, Berlin - New York, 1980.

F. Doumenge: Geographie des Mers, Paris, 1965.

J. Riđanović: Suvremena dostignuća u istraživanju mora i hidrogeografske značajke Jadrana u svijetlu međunarodnih propisa, Zbornik XI kongresa geografa SFRJ, Titograd, 1983.

## **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.

G. J. Butland: Latin America - Regional Geography, London, 1973. \*\*\*:

Latinska Amerika danas, Vjesnik, Zagreb, 1978.

N. Stražičić: Pomorska geografija svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

B. Pleše: Meksiko, Širom svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

J. Riđanović: Brazil, Širom svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1980.

**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****0+0 2+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**

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.

**6232 AUSTRALIJA S OCEANIJOM****2+0 0+0**

Kontinent stare geološko-reljefne prošlosti i nove povijesti. Kontinentska cjelina triju različitih (prostranih) regija. Geodemografska obilježja sa značenjem suvremenih preobražaja. Ekonomska razvijenost, suvremena transformacija privredne proizvodnje uz naglašene procese urbanizacije. Oceanija, N. Zeland, Havajsko otočje.

Z. Dugački: Australija i Oceanija, Seljačka sloga, Zagreb, 1958.

S. Ilešić: Australija i Okeanija, Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, Beograd, 1963.

N. Stražičić: Australija na Indiku i Pacifiku, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

N. Stražičić: Oceanija, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

M. Brazda: Australija, Školska knjiga, Zagreb, 1978.

**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.

**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 ODABRANA POGLAVLJA IZ HIDROGEOGRAFIJE****1+0 1+0**

Hidrografija - hidrologija - hidrogeografija. Terminološka razjašnjenja. Objekt i metode hidrogeografije. Tekućice u kulturno-povjesnom i socio-gos- podarskom razvitku ljudskog društva. Hidrogeografske značajke SR Hrvatske u okviru SFRJ...

H. Kinder, W. Hilgmann: dtv-Atlas zur Weltgeschichts, I i II, Muchen, 1974.

D. Dukić: Zagađivanje voda u svetu i u nas i problem vodosnabdevanja krajem XX veka, Beograd, 1973.

S. M. Stanković: Jezera sveta, "Sava Mihić" - Zemun, Beograd, 1973.

J. Riđanović: Vode, Geografija SR Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1974-75.

J. Riđanović: Hidrogeografija, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

**6236 PRAKTIKUM IZ ODABRANIH POGLAVLJA IZ HIDROGEOGRAFIJE****0+1 0+1**

Katastar. Hidrogeografska dokumentacija. Porječje - glavni elementi i potrebni koeficijenti. Tekućice - glavni elementi i različiti hidroobrasci. Izrada grafičkih podloga, rad na orohidrografskim listovima.

**6237 NAČELA 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 NAČELA AGRARNE GEOGRAFIJE****0+1 0+1**

Razvoj katastra na području jugoslavenskih zemalja. 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 Jugoslavije. 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 ISTOČNA EVROPA**

**1+0 0+0**

Regionalno izdvajanje Istočne Evrope. Prirodna i društvena obilježja istočno - evropskog prostora. Regionalno diferenciranje Istočne Evrope. Regionalno - geografska analiza zemalja Istočne Evrope.

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.

#### **6242 METODIKA NASTAVE GEOGRAFIJE**

**2+0 2+0**

Nastava geografije i njen položaj u sustavu obrazovanja u SR Hrvatskoj i Jugoslaviji. 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.

#### **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.

Morskoj atlas I i II, Moskva, 1950.

K. Paffen: Maritime Geographie, Erdkunde, Bd. 18, Bonn, 1964.

J. Riđanović: Geografska regija Jadrana SFRJ sa stanovišta suvremenih hidrogeografskih značajki okoliša, Zagreb, 1981.

J. Riđanović: Suvremena dostignuća u istraživanju mora i hidrogeografske značajke Jadrana u svijetlu međunarodnih pravnih propisa, Titograd, 1983.

#### **6245 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.

G. J. Butland: Latin America - Regional Geography, London, 1973. \*\*\*:

Latinska Amerika danas, Vjesnik, Zagreb, 1978.

N. Stražičić: Pomorska geografija svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

B. Pleše: Meksiko, Širom svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

J. Riđanović: Brazil, Širom svijeta, Školska knjiga, Zagreb, 1980.

**6246 SEMINAR IZ METODIKE NASTAVE GEOGRAFIJE 0+3 0+3**

Vježbe i z 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.

**6250 UVOD U REGIONALNU GEOGRAFIJU 1+0 1+0**

Uvod u studij regionalne strukture jugoslavenskog prostora. Historijsko - geografska periodizacija.

V. Rogić: Regionalna geografija I - historijska geografija, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

**6251 SEMINAR IZ UVODA U REGIONALNU GEOGRAFIJU 0+0 2+0**

Seminarska obrada fizičko-geografskih i ekonomsko-geografskih obilježja Srbije, Makedonije i BiH. -

**6253 GEOGRAFIJA JUGOSLAVIJE II 2+0 2+0**

Uvjetno homogena i nodalno funkcionalna regionalizacija SR Slovenije, Hrvatske i Crne Gore.

Prostorni planovi SR Slovenije, Hrvatske i Crne Gore s izabranim fundamentalnim regionalnim studijama.

**6254 SEMINAR IZ GEOGRAFIJE JUGOSLAVIJE II 0+1 0+1**

Seminarska obrada fizičko - geografskih i ekonomsko - geografskih obilježja SR Slovenije, Hrvatske i Crne Gore.

*Kao jedan ispit polažu se kolegiji: - 5102 i 5206 - 6231 i 6232 - 6142, 6143, 6144, 6145 i 6241 - 6148, 6149 i 6245*

Nastavni program 6840-6871 vidi Filozofski fakultet - Zagreb, OOUR Humanističke i društvene znanosti, Odsjek za povijest.

6840	KULTURA FARAONSKOG EGIPTA	2+0	0+0
6841	GRČKA KNJIŽEVNOST KAO POVIJESNI IZVOR	0+2	0+0
6842	GRČKA HISTORIOGRAFIJA	0+0	2+0
6843	NAJSTARIJA POVIJEST NAŠIH KRAJEVA	1+0	0+0
6844	IZ POVIJESTI RIMSKE REPUBLIKE	0+0	0+2
6845	HRVATI U RANOM SREDNJEM VIJEKU	2+1	2+1
6846	METODOLOGIJA HISTORIJSKE ZNANOSTI	2+0	2+0
6847	PRILIKE NA BALKANSKOM POLUOTOKU	0+0	2+0
6848	VIJESTI KONSTANTINA PORFIROGENETA O NAJSTARIJOJ POVIJESTI SRBA	0+1	0+1
6849	DRUŠTVENI, PRIVREDNI I KULTURNI RAZVITAK SRBIJE U VRIJEME NEMANJIĆA	0+0	2+0
6850	OPĆA POVIJEST SREDNJEG VIJEKA	2+2	2+2
6851	HRVATSKA POVIJEST U SREDNJEM VIJEKU II	2+0	2+0
6852	JUGOSLAVENSKI NARODI POD TURSKOM VLAŠĆU I CRNA GORA XV-XVIII STOLJEĆU	1+0	1+0
6853	TIMARŠKO-SPAHIJSKI FEUDALIZAM I ČITLUČENJE XV-XVIII ST.	0+1	0+1
6854	DRUŠTVENI, GOSPODARSKI I POLITIČKI RAZVOJ JUŽNIH SLAVENA U MONARHIJI XVI-XVIII STOLJEĆA	0+1	0+1
6855	EVROPA U XVII STOLJEĆU	2+0	0+0
6856	EVROPA U XVII STOLJEĆU II	0+2	2+0
6857	HRVATSKE ZEMLJE U XVI STOLJEĆU	0+0	2+0
6858	DUBROVAČKA REPUBLIKA XVI-XVIII STOLJEĆU	2+0	0+0
6859	HRVATSKE ZEMLJE U XVI STOLJEĆU II	0+0	2+0
6860	DALMACIJA U XVI-XVIII STOLJEĆU	0+0	2+0
6861	AGRARNI ODNOSI U KASNOM FEUDALIZMU I KAPITALIZMU	2+0	2+0
6862	PRVI SVJETSKI RAT I HISTORIJA EVROPE 1918-1932.	2+0	2+0
6863	METODIKA NASTAVE POVIJESTI	2+2	2+2
6864	POVIJEST MAKEDONIJE, SRBIJE I CRNE GORE OD XVIII ST. DO 1918. I BOSNE DO 1878.	1+1	1+1
6865	DRUŠTVENI I NACIONALNO POLITIČKI RAZVOJ JUŽNIH SLAVENA U MONARHIJI U XIX ST.	2+0	2+0
6866	RAZVOJ RADNIČKOG POKRETA U JUGOSLAVIJI 1918-1929.	2+0	0+0
6867	MEĐUNARODNI POLOŽAJ JUGOSLAVIJE 1941-1943.	1+0	0+0
6868	ODLUKE II ZASJEDANJA AVNOJ-a	0+2	0+2
6869	MEĐUNARODNI POLOŽAJ JUGOSLAVIJE 1943-1945.	0+0	1+0
6870	RAZVOJ RADNIČKOG POKRETA U JUGOSLAVIJI 1929-1941.	0+0	2+0
6871	HRVATSKA POVIJEST 1848-1870.	2+0	2+0

## **GEOFIZIKA I METEOROLOGIJA**

### **7001 DINAMIČKA METEOROLOGIJA I,II**

**3+2 3+2**

Primjena zakona fizike u atmosferi, statika atmosfere, termodinamika vodene pare, termodinamika suhog zraka, termodinamika vlažnog zraka, statička stabilnost atmosfere, primitivni sustav jednadžbi. Gibanja i sile u atmosferi na osnovi zakona fizike, barotropnost i baroklinost atmosfere, cirkulacija i vrtložnost.

Ćurić, M.: Osnovi dinamičke meteorologije, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1983.

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.

Mesinger, F.: Dinamička meteorologija, Građevinska knjiga, Beograd, 1976.

Retallack, B. J.: Physical Meteorology, Compendium of Meteorology, Part II, WMO-No.364, Geneva, 1973.

Wiin-Nielsen, A.: Dynamic Meteorology, Compendium of Meteorology, Part I, WMO-No.364, Geneva, 1973.

### **7002 DINAMIČKA METEOROLOGIJA III,IV**

**2+1 2+1**

Proučavanje složenijih gibanja u atmosferi pomoću sustava izvedenih jednadžbi: dinamički modeli atmosfere kao osnova za numeričku prognozu vremena, nestabilnosti makrogibanja. Opća cirkulacija atmosfere (karakteristike i energetika), granični sloj atmosfere (laminarno i turbulentno gibanje, teorija sličnosti).

Gill, A. E.: Atmosphere-Ocean Dynamics, Academic Press, New York, 1982.

Holton, J.R.: An Introduction to Dynamic Meteorology, Academic Press, New York and London, 1972.

Panofsky, H.A. and J.A. Dutton: Atmospheric Turbulence, A. Willey-Interscience publ., New York, 1984.

Pasquill, F. and F.B. Smith: Atmospheric Diffusion, Chichester- Ellis Horwood Limited, New York, 1983. Sutton, O.G.: Micrometeorology, McGraw-Hill, New York, 1953.

Wiin-Nielsen, A.: Dynamic Meteorology, Compendium of Meteorology, Part I, WMO-No.364, Geneva, 1973.

### **7003 SEMINAR IZ DINAMIČKE METEOROLOGIJE**

**2+0 2+0**

Seminar se sastoji iz samostalne obrade određene teme iz područja dinamičke meteorologije. Student iznosi razradu problema, rezultate obrade i dobivene zaključke (jedan referat semestralno). U razgovoru s nastavnikom i polaznicima seminara produbljuje se znanje stečeno na predavanjima i vježbama.

Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.



**7004 KLIMATOLOGIJA****3+2 3+2**

Upoznavanje fizikalnih zakonitosti formiranja klime na temelju statističkih obilježja skupine podataka. Primjenjivanje različitih razdioba, testovi, korelacija, regresija, homogenost. Proučavanje elemenata klime u vezi s toplinom, atmosferskim gibanjem i vodom u zraku, te podjela 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 seminarara 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**

Analiza polja meteoroloških parametara. Termodinamički dijagrami. Geopotencijal, Vertikalni presjeci. Barički reljef. Kinematika baričkih formacija. Geostrofički i termički vjetar. Strujnice i trajektorije. Zračne mase, fronte, cirkulacijski sustavi. Predviđanje vremena. 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.

Radinović, Dj.: Analiza vremena, Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, Beograd, 1969.

Radinović, Dj.: Prognoza vremena, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1979.

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 seminarara produbljuje se znanje stečeno na predavanjima i vježbama.

Seminarske teme se odabiru iz članaka u tekućim stranim časopisima ili iz udžbenika.

**7008 FIZIČKA METEOROLOGIJA I,II****2+1 2+1**

Procesi zračenja Sunca i Zemlje. Energetska bilanca. Ekstinkcija zračenja u atmosferi. Mjerenje svih komponenti zračenja. Optičke pojave. Akustičke pojave. Fizika oblaka i oborina. Umjetna modifikacija vremena.

Coulson, K.L.: Solar and Terrestrial Radiation, Academic Press, New York, San Francisco, London, 1975.

Mason, B. J.: The physics of clouds, Clarendon Press, Oxford, 1971.

Robinson, N.: Solar Radiation, Elsevier Publ. Co., Amsterdam, London, New York, 1966.

**7009 SEMINAR IZ FIZIČKE METEOROLOGIJE****2+0 2+0**

Seminar se sastoji iz samostalne obrade određene teme iz područja fizičke meteorologije. Student iznosi razradu problema, rezultate obrade i dobivene zaključke (jedan referat semestralno). U razgovoru s nastavnikom i polaznicima seminara 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.

Mesinger, F.: Dinamička meteorologija, analitička rešenja i numeričke metode, Građevinska knjiga, Beograd, 1976.

**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 laboratoryu rabotam po eksperimentalnoj fiziki atmosfery, Gidrometeorologičeskoje izadel'stvo, Leningrad, 1969.

Kleinschmidt, E.: Handbuch der Meteorologischen Instrumente und ihrer Auswertung, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1935.

Middleton, W.E.K.: Meteorological Instruments, University of Toronto Press, Toronto, 1941.

Volarić, B. i I. Penzar: Osnove meteoroloških mjerenja i motrenja, Sveučilište u Zagrebu, 1967.

**7012 METEOROLOŠKI PRAKTIKUM I****0+4 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 premještanja baričkih formacija. Određivanje stabilnosti atmosfere.

Gandin, L.S. i A.S. Dubov: Čistjenje 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.

Radinović, Dj. : Analiza vremena, Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, Beograd, 1969.

Radinović, Dj.: Prognoza vremena, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1979.

Saucier, W.: Principles of Meteorological Analysis, The University of Chicago Press, Chicago, 1955.

**7014 GEOFIZIČKI SEMINAR****2+0 2+0**

Iznošenje rezultata svojih ili tuđih istraživanja, upućivanje u načine predočavanja rezultata i stvaranje zaključaka, savladavanje tehnike držanja predavanja. Sudjelovanje u raspravama i izlaganjima svojih kolega, nastavnika i stranih znanstvenika. Studenti iznose i svoje prikaze određenih tema (diplomski radovi).

**7015 TEORIJA ELASTIČNOSTI S PRIMJENOM U GEOFIZICI****3+2 3+2**

Osnove teorije elastičnosti. Prostorni valovi potresa (longitudinalni i transverzalni). Prililne 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 jednačbe. Svojstva mora. Salinitet, temperatura, tlak, gustoća, vodene mase. Gibanje u moru. Kvazitacionarno 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**

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 mikroseizmičke metode obrade potresa. Izrada kataloga potresa. Seizmičnost Zemlje. Upoznavanje sa strukturom Zemlje. Valna gibanja i valna jednačba. Prostorni i površinski valovi potresa. Disperzija površinskih valova. Određivanje konstanti mehaničkog seizmografa. Analiza seizmograma. Kovesligethyeva 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 Herdtiefenbestimmung 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 matičnom 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 2+0**

Iznose se dostignuća iz Seizmologije na osnovi novije literature i radova u znanstvenim časopisima uz aktivno učešće 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.

Tessere, R. (edit.): *Constitution of the Earth's interior*, Elsevier, Amsterdam, 1984.

**7023 TEŽA I OBLIK ZEMLJE****0+0 2+1**

Elementi teorije potencijala. Normalno polje sile teže. Redukcija sile teže i anomalije. Geoid. Osnove teorije izostazije i izostatska redukcija mjerenih vrijednosti.

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.

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 (mjerjenja). Izjednačenje posrednih opažanja. Jednadžbe pogrešaka i normalne jednadžbe, pogreške izjednačenih veličina.

Čubranić, N.: Teorija pogrešaka s računom izjednačenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1967.

**7027 AERONOMIJA****2+1 2+1**

Proširenje znanja o strukturi i fizikalnim procesima koji vladaju u troposferi na slojeve zemljine visoke atmosfere na temelju zakona termodinamike, elektrodinamike i fizikalno-kemijskih procesa u neutralnoj i ioniziranoj atmosferi. Numerički zadaci iz odabranih tema.

P. M. Banks, G. Kocarts: Aeronomy, A. B. Acad. Press, London, 1980.

S. Kato: Dynamics of Upper Atmosphere, Reidl. Publ. Co., Dordrecht, London, 1973.

S. Chapman, R. S. Lindsen: Atmospheric Tides, Termal and Gravitational, Gordon and Breach Sci. Publ. Co., New York, 1970.

E. Meszaros: Atmospheric Chemistry, Elvesier Sci. Publ. Co., Amsterdam, 1981.

W. Kertz: Einfurung in die Geophysik, II, Obere Atmosphere und Magnetosphere, Bibliographisches Institut Mannheim, Wien, Zurich, 1985.

**7028 GEOFIZIČKI PRAKTIKUM I, II****0+3 0+3**

Lociranje epicentara potresa postupkom L. Geigera. Mjerenje geomagnetskih elemenata i njihova redukcija. Numeričko modeliranje slobodnih stojnih oscilacija u moru.

**7029 GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA****2+2 2+2**

Metoda elekričnog otpora, refrakcijska seizmika, seizmička regionalizacija, magnetometrija, akustičke metode, kompleksna istraživanja u vezi s bušotinama,

radiometrijske metode, gravimetrijska mjerenja. Praktična mjerenja, obrada podataka, interpretacija rezultata.

D. H. Griffiths: Applied Geophysics for Engineers and Geologists, Pergamon Press, Oxford, 1981.

J. J. Jakosky: Geofizička istraživanja, Naučna knjiga, Beograd, 1952.

Ž. Zagorac: Geofizička istraživanja, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1983.

### **7030 TERENSKI RAD UZ GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA**

**0+1 0+2**

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 & 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.