

# SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ ZNANOSTI O OKOLIŠU

## I GODINA OBAVEZNI KOLEGIJI

37623	OPĆA KEMIJA	2+2+1	0+0+0
-------	-------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Tvari. Agregacijska stanja. Fizikalna mjerenja. Značajne znamenke. Kemijski sastav. Zakoni kemijskog spajanja. Relativna atomska masa. Relativna molekulska masa. Množina tvari. Empirijska formula. Molekulska formula. Elementna analiza. Određivanje kemijske formule. Uvod u stehiometriju. Jednadžba kemijske reakcije. Stehiometrijski broj. Limitirajući reaktant. Doseg. Izjednačavanje jednadžbi kemijskih reakcija. Toplinske promjene tijekom kemijskih reakcija. Kemijska veza. Ionska veza. Kovalentna veza. Lewisova simbolika. Lewisov strukturni dijagram. Prostorna građa molekula. Polarnost molekula. Kenogram. Tlak pare. Vrenje. Taljenje. Sublimacija. Međumolekulske sile. Topljivost tvari. Frakcijska kristalizacija.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito pohađanje nastave, izvršenje praktičkih obveza, uspješno obavljene domaće zadaće, uspješno obavljena minimalno tri kolokvija.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Ispit se sastoji od pisanog i usmenog dijela. Također, moguće je da vrijedan student bude oslobođen ispita na temelju rezultata ostvarenih na kolokvijima, rada u praktikumu i uspjeha u obavljanju domaćih zadaća tijekom semestra.

**OBAVEZNA LITERATURA:** M. S. Silberberg, *Chemistry: the molecular nature of matter and change*, 2. izdanje, McGraw-Hill, New York, 2000.

N. Raos i H. Peter (ur.), *Nove slike iz kemije*, Školska knjiga, Zagreb, 2004.

D. Grdenić, *Molekule i kristali*, 5. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2005.

T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay, *Rješavanje računskih zadataka u kemiji*, HKD, Zagreb, 2008.

M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, *Praktikum iz opće i anorganske kemije*, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

M. Sikirica, *Stehiometrija*, 20. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2008.

37609	OSNOVE BIOLOGIJE	2+3+0	0+0+0
-------	------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Razdoblja u kemijskoj i biološkoj evoluciji Zemlje. Prokariotski i eukariotski tip stanice. Biomembrane i prolaz tvari kroz membranu. Građa i funkcija stanične jezgre. Građa i funkcija kloroplasta i mitohondrija. Endosimbotska teorija o podrijetlu plastida i mitohondrija. Citoskelet, građa bića, bazalnog tijela i centrosoma. Mitoza i mejoza. Razmnožavanje. Nespolno razmnožavanje jednostaničnih i mnogostaničnih organizama. Spolno razmnožavanje jednostaničnih organizama. Spolno razmnožavanje životinja. Građa spermija. Građa i oblici jajnih stanica. Partenogeneza. Izomorfna i heteromorfna izmjena generacija Protista. Heteromorfna izmjena generacija u biljaka. Oplodnja. Embriogeneza životinja: tipovi brazdanja, stvaranje zametnih listića, prvousti i drugousti, histološka diferencijacija, tjelesne šupljine. Postembrionalni razvoj životinja. Razvoj biljaka. Osnovni principi klasifikacije i sistematike živog svijeta. Pregled biološke raznolikosti Monera, Protista i carstva biljaka. Principi raspodjele i pregled raznolikosti životinja. Životinjska tkiva: epitelno, vezivno, mišićno i živčano. Građa i uloga organa i organskih sustava: kožni i potporni sustav. Građa i uloga mišićnog, živčanog i osjetnog sustava. Građa i uloga probavnog, dišnog, optjecajnog, ekskrecijskog i rasplodnog sustava.

Biljna tkiva i organi: meristemi i trajna tkiva, građa i struktura drveta. Morfologija vegetativnih organa biljaka. Građa cvijeta.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovitost pohađanja nastave (dozvoljen 1 izostanak s praktikuma).

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Usmeni ispit. Preduvjet za pristupanje ispitu je položen završni kolokvij iz praktikuma (ili ostvarenih  $\geq 60\%$  bodova na svakoj od četiri pismene provjere znanja tijekom semestra).

**OBAVEZNA LITERATURA:** Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matonićkin, R., Miliša, M., 2004: Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata. Funkcionalna građa i praktikum.- Meridijani, Samobor.

Denffer, D., Ziegler, H. 1991: Udžbenik botanike za visoke škole. Morfologija i fiziologija.- Školska knjiga, Zagreb.

37625	MATEMATIKA I	2+1+0	0+0+0
-------	--------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Algebra matrica. Pojam matrice. Zbrajanje matrica. Množenje matrice skalarom.

Množenje matrica. Regularne matrice. Neke specijalne matrice. Primjena.

Determinante. Uvod. Determinante reda 1 i 2. Pojam permutacije i definicija determinante proizvoljnog reda. Svojstva. Laplaceov razvoj. Primjena determinant na sustave linearnih jednadžbi.

Sustavi linearnih jednadžbi. Matricni zapis. Pojam rješavanja. Ekvivalentni sustavi.

Elementarne transformacije. Rang matrice. Gaussova metoda eliminacija.

Vektorski prostori. Uvod. Linearna kombinacija. Linearna nezavisnost. Baza I dimenzija. Primjeri vektorskih prostora. Primjena na matrice. Produkti. Skalarni produkt. Ortogonalnost. Primjeri i primjena. Vektorski produkt. Definicija i primjena. Mješoviti produkt. Primjena na računanje volumena.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Prisustvo na 70% nastave, minimalno 15% bodova na svakom kolokviju.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Provjera znanja provodi se kroz dva kolokvija i eventualno usmenim ispitom. OBAVEZNA

**OBAVEZNA LITERATURA:** N. Elezović, Linearna algebra, Element, 2001.,

N. Elezović i A. Aglič Linearna algebra (zbirka zadataka), Element, 2001.,

S. Lipschutz, M. Lipson: Schaum's Outline of Linear Algebra. McGraw-Hill, 2001.

37627	UVOD U ANORGANSKU KEMIJU	0+0+0	2+3+1
-------	--------------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Kemijska (dinamička) ravnoteža. Brzina kemijske reakcije. Kiseline. Lužine. Brønsted-Lowryeva teorija kiselina i baza. Relativna jakost kiselina i baza. pH-vrijednost. Ioni metala u vodenim otopinama. Kompleksni spojevi. Kemijske reakcije plinova s vodom. Kemijske reakcije metala s vodom. Kemijske reakcije oksida s vodom. Vrste kemijskih reakcija. Periodni sustav elemenata i kemijska reaktivnost. Porijeklo kemijskih elemenata. Tvari i zračenje. Elektronska struktura atoma i molekula. Utjecaj kemijskih tvari na žive sustave.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Opća kemija.

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito pohađanje nastave, izvršenje praktikumskih obveza, uspješno obavljene domaće zadaće, uspješno obavljena minimalno tri kolokvija

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Ispit se sastoji od pisanog i usmenog dijela. Također, moguće je da vrijedan student bude oslobođen ispita na temelju rezultata ostvarenih na kolokvijima, rada u praktikumu i uspjeha u obavljanju domaćih zadaća tijekom semestra.

**OBAVEZNA LITERATURA:** M. S. Silberberg, *Chemistry: the molecular nature of matter and change*, 2. izdanje, McGraw-Hill, New York, 2000.

N. Raos i H. Peter (ur.), *Nove Slike iz kemije*, Školska knjiga, Zagreb, 2004.

D. Grdenić, *Molekule i kristali*, 5. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2005.

T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay, *Rješavanje računskih zadataka u kemiji*, HKD, Zagreb, 2008.

M. Sikirica, B. Korpar-Čolig, *Praktikum iz opće i anorganske kemije*, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

M. Sikirica, *Stehiometrija*, 20. izd., Školska knjiga, Zagreb, 2008.

37612	PROTISTA	0+0+0	2+3+1
-------	----------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Položaj Protista u raspodjeli živog svijeta. Stanična organizacija Protista. Komparativna morfologija i fiziologija heterotrofnih Protista (Protozoa). Morfogeneza i razmnožavanje, razvojni ciklusi, evolucija i rasprostranjenost Protozoa. Principi taksonomske klasifikacije. Građa, način života i raznolikost flagelatnih i ameboidnih protozoa. Apicomplexa i Ciliophora. Kratak prikaz razvoja pramonere u heterotrofnu i autotrofnu stanicu. Spekter i osnovni pigmenti. Tipovi razmnožavanja. Redoviti haplonti, redoviti diplonti, izmjena generacija. Uporaba i značaj autotrofnih i heterotrofnih oblika u svakodnevnom životu, primjena u ekološkim istraživanjima. Opće značajke autotrofnih Protista, građa stanice, oblici stjelja, razmnožavanje, rasprostranjenost, sistematika, uloga, značaj i praktična primjena, jednostaničnih, kolonijalnih i višestaničnih oblika (Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Chlorophyta, Charophyta, Phaeophyta i Rhodophyta). Obligatni heterotrofi, povijest razvoja mikologije, opći pojmovi, razmnožavanje, sistematika. Glijivice nalik protozoima (Acrasiomycota, Dictyosteliomycota, Myxomycota, Plasmodiophoromycota) i kromistima (Hyphochytridiomycota, Labirintulomycota i Oomycota). Praktična primjena i značaj.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Obvezno prisustvo svim oblicima nastave. Student može bez nadoknade s praktikuma izostati samo jedan put tijekom cjelokupne nastave. Izrada kratkog seminarskog rada u pisanom i PPT obliku.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Tijekom nastave, prema unaprijed objavljenim rokovima, polažu se tri pisana kolokvija. Prosečni rezultat određuje uspjeh studenta (minimum za prolaz je 60%). U slučaju da student nije zadovoljan postignutim uspjehom ili nije zadovoljio prolaznost na jednom od kolokvija polaže cjelokupno gradivo prema rasporedu ispitnih rokova.

**OBAVEZNA LITERATURA:** Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matonićkin, R., Miliša, M., 2004: Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata. Funkcionalna građa i praktikum.- Meridijani, Samobor.

Hausmann, K., Huelsmann, N., Radek, R., 2003: Protistology. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Berlin.

Lynn, D. H. (2008) The Ciliated Protozoa. 3rd edition. Canada, Springer

Margulis, L., Schwartz, K.V., 1999: Five kingdoms. An illustrated guide to the phyla of life on Earth. W.H.Freeman and Comp., New York

37613	OPĆA MIKROBIOLOGIJA	0+0+0	2+2+0
-------	---------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Svijet mikroorganizama (bakterije, cijanobakterije, gljive, praživotinje, alge); Povijesni pregled razvoja bakteriologije (pojava mikrobiologije kao znanosti, Pasteur, Koch, Vinogradski, Gram, Fleming, Waksman i dr., teorija o spontanoj generaciji, o nastanku bolesti, fermentacija, pasterizacija, cjepiva); Morfologija, struktura i funkcija prokariotske stanice (bakterije, cijanobakterije, mikoplazme i L-forme), građa citoplazmatske membrane, stanične stjenke, gram-pozitivne/gram-negativne bakterije, kapsule, flagela, endospora; Metaboličke i fiziološke grupe bakterija, njihova uloga u kruženju elemenata i energije u prirodi (ciklusi ugljika, dušika, sumpora, fosfora); Osnove bakteriologije voda, tala i atmosfere. Članovi mikrobnog svijeta. Osnovne značajke virusa. Morfologija i struktura virusnih čestica. Tipovi i karakteristike viralnog genoma. Onkogeni virusi. Virusne bolesti i epidemiologija. Osnovne značajke subviralnih patogena-virusni sateliti, viroidi, prioni.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:**

**UVJETI ZA POTPIS:** redovito pohađanje

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** pismeni

**OBAVEZNA LITERATURA:** Duraković, S. & Redžepović, S. (2002): Uvod u opću mikrobiologiju I. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu. Kugler, Zagreb.

Presečki V (2003) Virologija. Medicinska naklada, Zagreb.

Juretić N (2002) Osnove biljne virologije. Školska knjiga, Zagreb.

## IZBORNI KOLEGIJI

37632	FIZIKA	0+0+0	2+1+0
-------	--------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Fundamentalne fizikalne veličine, Skalari i vektori, Gibanje u dvije i tri dimenzije, Newtonovi zakoni, Rad i kinetička energija, Potencijalna energija i Zakon očuvanja energije, Teorija gravitacije. Oscilatorna gibanja, Valovi, Superpozicija i interferencija valova, Svojstva fluida, Temperatura i idealni plinovi, Termodinamika, Elektrostatika, Električno polje, Električni potencijal, Magnetostatika, Faradejev zakon, Izmjenične struje, Induktivitet i LC titrajni krug, Elektromagnetski valovi, Svjetlost, Zrcala i leće, Interferencija, Difrakcija, Kvantna fizika.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Pohađanje predavanja, preliminarni ispiti

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Pismeni i usmeni

**OBAVEZNA LITERATURA:** Odabrana poglavlja: N. C. Hilyard; H. C. Biggin, Fizika za biologe, Školska knjiga, Zagreb, 1984.

J. N. Herak: Fizika, Zagreb, HINUS, 1990.

37633	MATEMATIKA II	0+0+0	2+1+0
-------	---------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Skupovi. Pojam skupa. Osnovne operacije sa skupovima. Skup N. Princip matematičke indukcije. Skupovi Q, R i C. FUNKCIJE. Pojam funkcije. Injektivnost i surjektivnost. Primjeri funkcija. NIZOVI. Pojam niza. Algebra nizova. Limes niza. Svojstva konvergentnih nizova. Monotoni nizovi. Neki značajniji limesi. REDOVI. Pojam reda. Nužni i dovoljni uvjeti konvergencije. Kriteriji konvergencije. Svojstva konvergentnih redova. NEPREKIDNE FUNKCIJE. Definicija neprekidnosti. Svojstva neprekidnih funkcija. Neprekidnost elementarnih funkcija. DIFERENCIJALNI RAČUN. Pojam derivacije. Pravila deriviranja. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. Primjene. INTEGRALNI RAČUN. Primitivna funkcija. Osnovna svojstva neodređenog integrala. Metode integriranja. Određeni integral. Primjene na računanje površine i volumena.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:**

**UVJETI ZA POTPIS:** Najmanje 25 (od mogućih 80) bodova u elementima domaćih zadaća i pohađanja nastave te dva kolokvija.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Domaće zadaće (provjera putem dva testa), dva kolokvija i završni ispit.

**OBAVEZNA LITERATURA:** B. Guljaš, Matematička analiza I & II, <http://web.math.hr/~guljas/skripte/MATANLuR.pdf>

P. Javor, Matematička analiza 1, Element, 1999.

E. Mendelson, F. Ayres, Schaum's Outline of Calculus, McGraw-Hill, 2001.

I. Slapničar, Matematika 1, <http://lavica.fesb.hr/mat1/>

I. Slapničar, Matematika 2, <http://lavica.fesb.hr/mat2/>

D. Waltham, Mathematics, A Simple Tool for Geologists, 2<sup>nd</sup> edition, Blackwell Science Ltd., 2000.

## II GODINA

### OBAVEZNI KOLEGIJI

40919	INVERTEBRATA	2+3+0	0+0+0
-------	--------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Strukturalna i funkcionalna obilježja beskrležnjaka. Brojnost, rasprostranjenost i raznolikost beskrležnjaka u biosferi. Ekološki položaj beskrležnjaka. Anatomske, fiziološke i etološke prilagodbe beskrležnjaka na uvjete okoliša. Hipoteze o podrijetlu Metazoa. Osnovni principi klasifikacije i sistematike Invertebrata: ustrojbene razine životnih funkcija (Parazoa, Mesozoa, Metazoa), zametni razvitak i položaj usnog otvora (Protostomia, Deuterostomia), simetrije i građevni plan tijela (Radiata, Bilateria), zametni razvoj (Diploblastica, Triploblastica), položaj i ustroj tjelesnih šupljina (Acoelomata, Blastocoelomata, Coelomata). Morfološke, anatomske, fiziološke i ekološke karakteristike glavnih skupina Metazoa i njihova bioraznolikost s karakterističnim vrstama hrvatske faune.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Osnove biologije i Protista (položeni ispiti)

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito pohađanje nastave. Dozvoljen jedan izostanak s praktikuma.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Kontinuirano praćenje znanja (4 testa) i završni usmeni ispit. Preduvjet za pristupanje ispitu je položen završni kolokvij iz praktikuma i kolokvij iz poznavanja zbirke hrvatske faune beskrležnjaka.

**OBAVEZNA LITERATURA:** Habdija, I., Primc Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matoničkin, R. & Miliša, M.: Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata. Funkcionalna građa i praktikum.- Meridijani, Samobor, 2004.

Matoničkin, I. Habdija, I., Primc Habdija, B.: Beskrležnjaci, Biologija nižih avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1998.

Matoničkin, I. Habdija, I., Primc Habdija, B.: Beskrležnjaci, Biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 1999.

52337	OPĆA EKOLOGIJA	2+2+0	0+0+0
-------	----------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Uvod u ekologiju; povijest ekologije, predmet istraživanja, ekologija kao multidisciplinarna znanost, ekološka valencija. Temperatura kao ekološki čimbenik; toplinska energija na Zemlji, načini izmjene topline, fiziološke grupe

životinja, utjecaj topline na rast i razvoj, termofili i kriofoili. Svjetlost kao ekološki čimbenik; utjecaj svjetlosti na živi svijet, cirkadijski ritam, fotoperiodizam i fenološke pojave, bioluminiscencija. Voda i metabolički plinovi; voda na Zemlji, vlažnost zraka kao ekološki čimbenik, kserofiti, hidrofiti, higrofiti i mezofiti, regulacija vode u tijelu životinja. Populacija; prostorni raspored, gustoća populacije, dobna struktura, rast populacije, fluktuacije u prirodnim populacijama, regulacija populacije, metapopulacija, strategije razvoja i životni ciklus. Interspecijski odnosi; intraspecijska i interspecijska kompeticija, ekološka niša, posljedice kompeticije, simbioza, mutualizam, komenzalizam i amenzalizam. Interspecijski odnosi; predatorstvo, prilagodbe predatora i plijena, Lotka-Voltera princip, funkcionalni i numerički odgovor predatora, parazitizam, prilagodbe parazita, parazitizam u leglu. Biocenoza; struktura biocenoze, bioraznolikost, ekoton, sukcesije. Ekosistem; energija u ekosistemu, primarna proizvodnja u pojedinim ekosistemima, sekundarna proizvodnja, hranidbeni lanci i trofički odnosi, ekološke piramide. Biogeokemijski ciklusi dušika, fosfora, sumpora, ugljika, kisika i vodika. Globalne promjene; efekt staklenika i globalno zatopljenje, kisele kiše, ozonske rupe, degradacija i uništavanje staništa. Ekološka obilježja bioma; tundra, travnjaci, pustinje i šikare, tajga, šume umjerenog i tropskog pojasa. Osnovna ekološka obilježja mora i oceana. Ekološka obilježja kopnenih voda; močvare, tekućice, stajačice.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Osnove biologija, Opća mikrobiologija

**UVJETI ZA POTPIS:** Pohađanje predavanja i vježbi

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Usmen ispit. Tjekom semestra znanje se provjerava i s dva pismena testa.

**OBAVEZNA LITERATURA:** Smith R.L., Smith T.M., 2006: Elements of Ecology. 6th Edition, Benjamin/Cummings Science Publishing.

40921	OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE	0+0+0	2+2+0
-------	-------------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Napredovanje reakcije. Kemijska termodinamika: 1. stavak termodinamike (unutražnja energija i entalpija), 2. stavak termodinamike (entropija i Gibbsova energija), kemijski potencijal i aktiviteti. Ravnoteža: konstanta ravnoteže (termodinamička i empirijska). Kiseline i baze, pH. Elektroliti: disocijacija, koeficijenti aktiviteta. Kemijska kinetika: brzina kemijske reakcije (reakcije 1. i 2. reda, energija aktivacije). Elektrokemija: vodljivost elektrolita, galvanski članci i elektrode, mjerenja. Površinska kemija: adsorpcija. Praktikumske vježbe: kalorimetrija (entalpija neutralizacije), potenciometrija (mjerenje pH), konduktometrija (jaki i slabi elektroliti), kemijska kinetika (brzina raspada H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), spektrofotometrija (Beer-Lambertov zakon i spektar), adsorpcija (octena kiselina na aktivnom ugljenu).

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Uredno pohađanje predavanja. Izvedene sve planirane praktikumske vježbe.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Pismeni (rješavanje računskih zadataka) i usmeni dio.

**OBAVEZNA LITERATURA:** P. W. Atkins, *The Elements of Physical Chemistry*, 3. izd., Oxford University Press, Oxford, 2001.

V. Tomišić, T. Preočanin, N. Kallay, *Osnove fizikalne kemije, predavanja* (skripta), Zavod za fizikalnu kemiju, Kemijski odsjek, PMF, Zagreb 2008.

P. W. Atkins, C. J. Clugston, *Načela fizikalne kemije*, Školska knjiga, Zagreb 1989.

T. Cvitaš, I. Planinić, N. Kallay, *Rješavanje računskih zadataka u kemiji*, I. i II. dio, Hrvatsko kemijsko društvo, Zagreb 2008.

N. Kallay, S. Žalac, D. Kovačević, T. Preočanin, A. Čop, *Osnovni praktikum fizikalne kemije, Fizikalno-kemijski praktikum I* (skripta), Zavod za fizikalnu kemiju, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb 2002.

40923	VERTEBRATA	0+0+0	2+3+0
-------	------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Porijeklo i razvojni pravci Svitkovaca. Hemichordata; Građa, sistematika i biologija Plaštenjaka i Svitkoglavaca; Opće značajke anatomije, funkcionalnog prilagođavanja i biologije Kralješnjaka; Građa i biologija Kružnosta. Sistematika kružnosta s najvažnijim predstavnicima u Hrvatskoj; Značajke i taksonomski položaj Resoperki i Dvodihalice; Vodozemci, građa i osnovne značajke repaša i bezrepaca; Sistematski pregled vodozemaca s najvažnijim predstavnicima faune Hrvatske; Teorije prelaska kralješnjaka iz vode na kopno. Građa i divergencija pojedinih skupina gmazova; Najznačajniji predstavnici faune gmazova Hrvatske; Ptice, evolucija i adaptivna radijacija. Građa i funkcionalne prilagodbe na let; Ponašanje i migracije ptica; Sistematika ptica i rasprostranjenost u Hrvatskoj; Građa i opće značajke sisavaca; Sistematika sisavaca s pregledom teriofaune Hrvatske; Domestifikacija;

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Osnove biologije (položen), Invertebrata (odslušan)

**UVJETI ZA POTPIS:** Prisutnost na predavanjima, praktikum (vježbe), sudjelovanje u terenskoj nastavi.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Kolokvij iz zbirke i sadržaja praktikuma (može se položiti putem kolokvija), pismeni (preduvjet sudjelovanje u terenskoj nastavi) i usmeni ispit iz sadržaja predavanja.

**OBAVEZNA LITERATURA:** Ognev, S.I., Fink, N., (1956): Zoologija Kralješnjaka, Školska knjiga, Zagreb,

Đulić, B., (1973): Zoologija vertebrata, Sveučilište u Zagrebu

Young, J.Z., (1985): The Life of Vertebrates, Clarendon Press, Oxford

Pough, F. H., Janis, C. M., and Heiser, J. B. (2002): Vertebrate Life. 6th edition. Prentice-Hall

40924	SISTEMATSKA BOTANIKA	0+0+0	2+2+0
-------	----------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Sistematika biljaka kao moderna znanstvena disciplina. Različiti klasifikacijski sustavi. Imenovanja biljaka i Internacionalni kod botaničke nomenklature. Molekularna sistematika. Evolucija i filogenija kopnenih biljaka. Mahovine. Prikaz raznolikosti mahovina. Ekologija i ekonomska važnost mahovina. Papratnjače. Najznačajnije paprati hrvatske flore. Sjemenka. Golosjemenjače. Prikaz raznolikosti golosjemenjača. Ekonomska važnost golosjemenjača. Najznačajnije golosjemenjače hrvatske flore. Cvijet i plod. Kritosjemenjače ili cvjetnjače. Filogenija kritosjemenjača je mračna misterija. Prikaz

raznolikosti kritosjemenjača. Ekologija i ekonomska važnost kritosjemenjača. Karakteristične kritosjemenjače hrvatske flore /endemične, ugrožene i zaštićene svojte/.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Osnove biologije (4012)

**UVJETI ZA POTPIS:** pohađanje predavanja i vježbi

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** kolokvij vježbi i herbarija, dva pismena kolokvija i konačni usmeni ispit

**OBAVEZNA LITERATURA:** Liber Z. (2009). Systematska botanika CD ver.

Botanički praktikum On-Line (<http://croatica.botanic.hr/praktikum/home.htm>);

Maegdefrau, K.; Ehrendorfer, F. (1984): Udžbenik botanike za visoke škole. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb;

Judd et al 2002. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. Sinauer Association Inc. Sunderland.

40928	TERENSKA NASTAVA	120 sati/god.
-------	------------------	---------------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Obilazak pogodnih izdanaka i kamenoloma s različitim tipovima magmatskih, sedimentnih i metamornih stijena. Određivanje osnovnih teksturnih i strukturnih karakteristika stijena. Analiza mineralnog sastava i strukture. Građa sloja, slojna ploha i njeno značenje, taložne teksture, smjer paleotransporta, način transporta. Mjerenje sukcesije sedimenata s crtanjem stupa, crtanje skica izdanaka. Metodologija rada na terenu uključuje profiliranje, snimanje geoloških stupova, uzorkovanje orijentiranih uzoraka stijena, pisanje dnevnika, izvođenje sinteza i rekonstrukcija na temelju terenskih podataka. Bioraznolikost i ekologija terestričkih i akvatičkih invertebrata. Bioraznolost i ekologija slatkovodnih algi. Fizičko-kemijska obilježja stajaćica i tekućica. Značajke zajednica planktona, perifitona i bentosa u vodama na kopnu i sakupljanje njihovih uzoraka. Metode mjerenja fizičko-kemijskih limnoloških parametara. Procjena stupnja saprobnosti vode temeljem kvalitativnog i kvantitativnog sastava biote. Elementi i upotreba topografske karte, određivanje koordinata, upotreba kompasa i GPS-a, kretanje po zadanoj ruti, orijentacija na terenu, topografski profili, nagibi, prepoznavanje geomorfoloških oblika i procesa na terenu, morfološki elementi reljefa, morfogenetska obilježja reljefa, geomorfološko kartiranje, ucrtavanje geomorfološkog sadržaja na topografsku kartu.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Petrologija, Mineralogija, Opća geologija, Protista, Invertebrata

**UVJETI ZA POTPIS:** Pozitivno ocijenjeni izvještaji.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** -

**OBAVEZNA LITERATURA:** Fry, N. (1996): The field description of metamorphic rocks.- John Wiley & Sons, 111 p.

Sterble H, Krauter D (1973) Das Leben im Wassertropfen. Kosmos. Stuttgart.

Thorpe, R., Brown, G. (1996): The field description of igneous rocks.- John Wiley & Sons, 154 p.

## IZBORNI KOLEGIJI

40929	STANIČNA I MOLEKULARNA BIOLOGIJA	2+3+0	0+0+0
-------	----------------------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Osnovni plan stanične organizacija; prokariotska i eukariotska stanica, razlike između eukariotskih stanica (biljna i životinjska stanica); Organizacija biomembrana, model tekućeg mozaika i prolaz tvari kroz membranu; Stanična jezgra – organizacija i funkcija (od DNA do kromosoma, stanični ciklus, mejoza); Plastidi i mitohondriji – struktura i funkcija. Biogeneza i podrijetlo plastida i mitohondrija, endosimbotska teorija. Genom plastida i mitohondrija; Endoplazmatski retikulum, Golgijev kompleks, lizosomi, peroksisomi; Ribosomi – struktura i funkcija; Stanični kostur (citoskelet); Struktura i replikacija molekule DNA, transkripcija, translacija, metode u molekularnoj biologiji, tehnologija rekombinantne DNA (genetičko inženjerstvo). Interakcija stanice i okolišnih čimbenika - odgovor pojedinih staničnih organela i stanice u cjelini.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Aktivno i redovito sudjelovanje u nastavi, napose praktikumima.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Tijekom nastave prema unaprijed objavljenim rokovima polažu se dva pisana kolokvija. Rezultati uspjeha određuju uspješnost prolaznosti studenta (minimum za prolaz je 60%). Uspjeh na kolokviju čini 80% i vježbe 20% zaključne ocjene. U slučaju da student nije zadovoljan postignutim uspjehom ili nije zadovoljio prolaznost na jednom od kolokvija polaže cjelokupno gradivo prema rasporedu ispitnih rokova.

**OBAVEZNA LITERATURA:** Odabrana poglavlja iz: Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Watson, J.D. (1994 ili novija izdanja): Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, New York. (dostupno putem PubMed)

Cooper G M (2000) The Cell, a Molecular Approach, ASM Press, 2000 (dostupan i prijevod na hrvatskome jeziku) (dostupno putem PubMed)

Krsnik-Rasol, M. i sur. (2005): Web site "Praktikum iz stanične i molekularne biologije On-line", URL: <http://zg.biol.pmf.hr/~mrasol>

40931	NACIONALNI PARKOVI	2+0+2	0+0+0
-------	--------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Povijest nastanka nacionalnih parkova i razvoj zaštite prirode u svijetu. Primarna funkcija nacionalnog parka, temeljni fenomeni po kojima je područje zaštićeno i raspodjela zaštićenih područja prema IUCN klasifikaciji. Legislativa u hrvatskim nacionalnim parkovima. Hrvatski nacionalni parkovi (NP Paklenica, NP Plitvička jezera, NP Sjeverni Velebit, NP Brijuni, NP Mljet, NP Kornati, NP Krka, NP Risnjak). Parkovi prirode i druga zaštićena područja u Hrvatskoj. Nacionalni parkovi Europe, Azije, Afrike, Sjeverne i Južne Amerike i Australije. Zaštita biljnih i životinjskih vrsta u nacionalnim parkovima. Monitoring i istraživanja u zaštićenim područjima, reintrodukcija ugroženih životinjskih vrsta. Posjećivanje i rekreacija u nacionalnim parkovima. Suživot nacionalnih parkova i lokalne zajednice, održivi razvoj područja. Edukacija i aktivnosti popularizacije zaštite prirode u zaštićenim područjima.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito pohađanje predavanja i seminara. Napisan i održan seminar.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Dva pismena testa i prezentiran seminar tijekom semestra ili završni pismeni ispit.

**OBAVEZNA LITERATURA:** Bralić, I., 2005: Nacionalni parkovi Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb

Chape, S., S. Blyth, L. Fish, P. Fox, M. Spalding, 2003: 2003 United Nations List of Protected Areas. IUCN-UNEP.

Vidaković, P., 1989: Nacionalni parkovi i turizam. Zavod za zaštitu prirode SR Hrvatske i Institut za turizam u Zagrebu, Zagreb.

Vidaković, P., 1997: Nacionalni parkovi u svijetu. Fond za stipendiranje mladih za zaštitu prirode i turizam, Zagreb.

Zakon o zaštiti prirode Republike Hrvatske, 2005: Narodne novine 70/05.

40933	KEMIJSKA ANALIZA OKOLIŠA	1+3+0	0+0+0
-------	--------------------------	-------	-------

Uvod u analitičku kemiju. Klasične metode kemijske analize. Instrumentalne metode analize: spektrometrijske, elektroanalitičke, kromatografije (plinska, tekućinska). Odabir analitičke metode. Uzorkovanje i priprema uzoraka. Analiza zraka, vode i tla.

Analiza bioloških materijala. Obrada podataka analize. Preporuča se da za slušanje ovog kolegija studenti imaju položen kolegij Opća kemija.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:**

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito pohađanje predavanja i praktikuma

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Kolokvij, testovi, usmeni ispit

**OBAVEZNA LITERATURA:** S. E. Manahan, Environmental chemistry, 8. ed. CRC Press, Boca Raton 2000.

M. Kaštelan-Macan, *Kemijska analiza u sustavu kvalitete*, Školska knjiga, Zagreb 2003.

J. Martinović, *Tloznanstvo u zaštiti okoliša*, Pokret prijatelja prirode Lijepa naša, Zagreb 1997.

73834	OSNOVE UREĐENJA PROSTORA	0+0+0	1+1+0
-------	--------------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Cilj nastave je upoznavanje s temeljima struke prostornog planiranja. Upoznavanje s osnovama uređenja prostora, teorijom prostornog planiranja, praktičnim problemima planiranja i uređivanja većih prostornih cjelina (regija). Nastavne teme - Osnove uređenja prostora. Definicija prostornog planiranja. Čovjek i prostor. Funkcionalne karakteristike i procesi u prostoru. Primarna i sekundarna urbanizacija. Geografski uvjeti smještaja i razvoja gradova. Prometno-geografski uvjeti smještaja gradova. Urbane funkcije gradskih naselja. Gradska aglomeracija, konurbacija i megalopolis. Selo. Regija. Temeljni generatori suvremene strukture prostora. Prometno otvaranje, industrijska područja, turističke regije, poljodjelski prostori. Krajobraz i identitet prostora. Posljedice ljudskog djelovanja na izgled krajobraza s bitnim načelima očuvanja. Ugroženost prirodne sredine i zaštita prostora. Područja posebnih obilježja: prirodni rezervati, nacionalni i memorijalni parkovi. Metode i tehnologije izrade prostornih planova. Prostorni planovi i praktični problemi u izradi i provođenju prostornih planova.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Nema

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito pohađanje predavanja.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Seminarski rad. Pismeni i usmeni i ispit.

**OBAVEZNA LITERATURA:** Marinović-Uzelac: "Prostorno planiranje", ("Physical Planning"), Zagreb 2001.

2. Marinović-Uzelac: "Naselja, gradovi, prostori", (Settlements, Towns, Areas), Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.

3. Delort, R., Walter, F.: «Povijest europskog okoliša», Barbat, Zagreb, 2002.

4. Matas, M., Simončić, V., Šobot, S.: «Zaštita okoliša danas za sutra», Školska knjiga, Zagreb, 1992.

5. Baud-Bovy, M., Lawson, F.: «Tourism and Recreation, Handbook of Planning and Design» Architectural Press, London, 2002.

### III GODINA

#### OBAVEZNI KOLEGIJI

40935	GOSPODARENJE MOREM I ZAŠTITA	3+0+0	0+0+0
-------	------------------------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Zaštita, očuvanje i upravljanje ekosustavima mora. Upravljanje posebno zaštićenim područjem. Praćenje stanja okoliša. Ekološke i socio-ekonomske posljedice osnivanja posebno zaštićenih područja. Procjena stokova. ZRP EU. Principi nacionalne politike. Kavezni uzgoj tuna. Marikultura. Monitoring u marikulturi. Međunarodni instrumenti zaštite. Balastne vode. Ekološki učinci kaveznog uzgoja. Ekološki učinci bazenskog uzgoja.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Opća ekologija

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito pohađanje nastave, seminari (opcijski)

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Usmeni ispit

**OBAVEZNA LITERATURA:**

Katavić, I. 2007. Gospodarenje morem i zaštita mora, Rukopis, 109 str.

Katavić, I. 2007. Morsko ribarstvo. Hrvatska opća enciklopedija, Svezak IX. Leksikografski zavod Miroslav Krleža

Vidas, D., 2007. Zaštita Jadrana. Školska knjiga Zagreb, 274 str.

Sparre, P.J. and Willmann, R. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1-manual. *FAO Fish. Tech. Pap.* (306.1) Rev. 1:376 str.

Gayanilo, F.C.jr, Sparre, P., Pauly, D., 2005. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FISAT II). Revised version. User's guide. *FAO Computerized Information Series (Fisheries) No.8*, FAO, 2005. 168 str.

45110	ZAŠTITA PRIRODE	2+0+1	0+0+0
-------	-----------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Razlozi i povijest zaštite prirode i okoliša. Porijeklo i očuvanje biološke raznolikosti. Područja velike biološke raznolikosti; Razlozi ugroženosti biološke raznolikosti. Izumiranje i promjene sastava biocenoza. Degradacija i fragmentacija staništa. Unos stranih vrsta; Vrijednost biološke raznolikosti, ekonomski i etički aspekt; Zaštita na razini

populacija. Problemi malih populacija. Populacijska biologija ugroženih vrsta; Osnivanje zaštićenih područja. Zaštita staništa; Antropogeni utjecaji na različite ekosustave. Glavni poremećaji ekosistema zbog utjecaja čovjeka; Ugroženost i očuvanje šuma, močvara i krških staništa; Onečišćavanje zraka, tla i kopnenih voda. Globalno zatopljenje, kisele kiše, pesticidi i teški metali; Metode i sredstva zaštite prirode. Zaštita in situ, ex situ; Međunarodno–pravna zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti. Konvencije: Ramsarska, Biološka raznolikost, Bernska, CITES; Zakonodavstvo o zaštiti prirode i okoliša u svijetu i u Hrvatskoj; Zakoni koji reguliraju iskorištavanje i zaštitu biološke i krajobrazne raznolikosti. Zakon o zaštiti prirode, Zakon o vodama, Zakon o morskom ribarstvu, Zakon o slatkovodnom ribarstvu, Zakon o zaštiti zraka, Zakon o lovu i Zakon o šumama; Kategorije zaštite prirode u Hrvatskoj;

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Vertebrata (odslušani), Opća ekologija (odslušani)

**UVJETI ZA POTPIS:** Prisustvovanje predavanjima i seminarima.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Seminari i usmeni ispit

**OBAVEZNA LITERATURA:** Bryant, P. J., Biodiversity and Conservation. A Hypertext Book; School of Biological Sciences, University of California, Irvine.

Richard B. Primack (1993): Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts, USA

Radović, J., (ur.) 1999: Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite. DUZPO, Zagreb

Draganović, E. (ur.) (1994): Crvena knjiga životinjskih svojiti Republike Hrvatske – Sisavci. MGIZO, Zavod za zaštitu prirode. Zagreb

40996	STATISTIKA	2+2+0	0+0+0
-------	------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:**Primjeri statističkih problema. Populacija i uzorak. Deskriptivne statistike. Statističko obilježje i varijabla. Tablični i grafički prikaz statističkih podataka. Sredine. Mjere varijabilnosti. Mjere lokacije. Osnove vjerojatnosti. Vjerojatnosni prostor. Zadavanje vjerojatnosti. Uvjetna vjerojatnost. Nezavisnost. Diskretne i neprekidne slučajne varijable. Gustoća, matematičko očekivanje i varijanca slučajne varijable. Slučajni vektor. Bernoullijeva i binomna razdioba. Normalna razdioba. Procjena parametara modela. Slučajni uzorak. Točkovne procjene parametara srednje vrijednosti i varijance. Pouzdani intervali za parametar srednje vrijednosti; normalni uzorak ( $t$ -razdioba), veliki uzorak. Pouzdani intervali za parametar proporcije. Testiranje statističkih hipoteza. Statistički test. Pogreške prve i druge vrste; jakost testa. Testovi o parametru srednje vrijednosti;  $t$ -test i na osnovi velikih uzoraka (o parametru proporcije). Test usporedbe srednjih vrijednosti ( $t$ -test). Jednofaktorska analiza varijance.  $\chi^2$ -test. Linearni regresijski model. Pouzdani intervali za parametre pravca. Testiranje hipoteza o parametrima pravca. Predviđanje.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Matematika 1

**UVJETI ZA POTPIS:** Obavezno sudjelovanje na nastavi, prisustvo na kolokvijima, i izrada praktičnih zadataka. Detaljna pravila objavljuje nastavnik kolegija.

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Znanje studenata se provjerava na dva pismena kolokvija i izradom praktičnog zadatka. Postoji i mogućnost popravnog ispita.

**OBAVEZNA LITERATURA:** 1. Gonick, Smith, *Cartoon Guide to Statistics*

2. G. K. Bhattacharyya, R. A. Johnson, *Statistical Concepts and Methods*, Wiley, New York, 1977.

40937	GENETIKA	2+2+0	0+0+0
-------	----------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Genetika – znanost o nasljeđivanju; područja istraživanja, pregled najvažnijih znanstvenih otkrića. Mendel i ideja o genu: Mendelovi zakoni. Kromosomska teorija nasljeđivanja. Međualelna djelovanja. Aleli jednoga gena: potpuna dominacija, nepotpuna dominacija, kodominantni aleli. Međudjelovanja alela različitih gena: epistaza. Multipli aleli. Genetika spola: spolno-vezano nasljeđivanje u vinske mušice i čovjeka. Abnormalnosti u broju spolnih kromosoma u ljudi. Diferencijacija spola u sisavaca. Regulacija ekspresije X-vezanih gena i razlike u dozi gena između spolova: sustav XX/XY u vinske mušice i sisavaca. Vezani geni: Potpuna i djelomična vezanost gena. Učestalost rekombinacije i karte vezanih gena (genetičke karte). Kromosomske anomalije: promjene broja kromosoma, mehanizmi nastanka. Euploidija: haploidija i poliploidija. Aneuploidija. Trisomije u ljudi. Kromosomske aberacije: promjene strukture kromosoma. Mehanizmi nastanka i posljedice strukturnih promjena. Genetika bakterija: građa prokariotske stanice, građa "bakterijskog" kromosoma. Uzgoj bakterija u laboratoriju, svojstva, prehrambene potrebe. Rekombinacija u bakterija. Regulacija ekspresije gena u prokariota. Model operona. Građa eukariotskog genoma. Regulacija ekspresije gena u eukariota. Genske mutacije: vrste mutacija, stopa, detekcija mutacija. Ames-ov test. Kloniranje, rekombinantna DNA tehnologija. Kloniranje u prirodi, kloniranje u laboratorijskim uvjetima. Tehnologija rekombinantne DNA, vektori, primjena. Vankromosomsko nasljeđivanje. Citoplazmatsko nasljeđivanje, majčinski učinak, infektivne čestice i plazmidi. Populacijska genetika. Genska zaliha. Frekvencija alela i genotipova u populaciji. Hardy-Weinbergovo pravilo. Evolucija, specijacija i selekcija.

U okviru vježbi rješavaju se genetički problemi te rade praktične vježbe uz neke nastavne cjeline.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:**

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito pohađanje predavanja i praktikuma

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Kolokviji i pismeni ispiti tijekom semestara ili završni pismeni ispit (usmeni po potrebi)

**OBAVEZNA LITERATURA:**

1. Tamarin, R.H., 1999.: Principles of genetics, VCB Publishers, Oxford.
2. Hartwell L.H. i sur. 2004.: Genetics – from genes to genomes, McGraw-Hill Companies Inc., New York.
3. Copper, G.M., Hausman R.E. 2004.: Stanica – Molekularni pristup (ur. Hrvatskog izdanja G. Lauc), Medicinska naklada, Zagreb

40938	EVOLUCIJA	0+0+0	2+2+0
-------	-----------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Evolucija kao znanstvena disciplina. Povijesni pregled evulucijskih misli. Evolucija svemira. Postanak Zemlje. Prvotna atmosfera i uvjeti na Zemlji. Kemijska evolucija. Hidrotermalni otvori. Kontinentalni drift. Podrijetlo života. RNA - pramolekula života. Koacervatne kapljice i proteinoidne mikrosfere. Biološka evolucija. Evolucija prvih stanica. Univerzalni pretek živih bića. Domene i carstva živog svijeta.

Živi svijet u prošlosti. Geološka skala vremena. Velika izumiranja. Fosili i stijene. Materijalni dokazi evolucije. Endosimbiotska teorija o postanku eukariotske stanice i organela. Simbioza. Endosimbioza. Evolucija metazoa. Molekularna evolucija i molekularna filogenija. Mikroevolucija, makroevolucija i megaevolucija. Specijacija. Izolacijski mehanizmi. Populacije. Čimbenici evolucije. Migracija. Genetički drift. Mutacije. Selekcija. Evolucija čovjeka.

Mogući posjeti: Planetarij/Zvezdarnica, Botanički vrt/Zoološki vrt, Prirodoslovni muzej, Festival znanosti

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Genetika, odslušana

**UVJETI ZA POTPIS:** 80% pohađanje predavanja i 90% pohađanje praktikuma, izrada i održavanje seminarskog rada i nastavnih zadataka, prolazna ocjena na svim kolokvijima

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Kolokviji, seminari, nastavni zadaci, pismeni ispit, usmeni ispit

**OBAVEZNA LITERATURA:**

Kalafatić, M. 1998. Osnove biološke evolucije. Hrvatsko prirodoslovno društvo.

Kalafatić, M., Franjević, D. 2002. Skripta iz evolucije (interna skripta).

Lewin, R. 2005. Human Evolution - An Illustrated Introduction, Blackwell Publishing Ltd.

Stearns, S. C., Hoekstra, R. F. 2005. Evolution an Introduction. 2nd Edition Oxford University Press

73836	TERENSKA NASTAVA	120 sati/god.
-------	------------------	---------------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Obilazak pogodnih izdanaka i kamenoloma s različitim tipovima sedimentnih stijena. Određivanje osnovnih teksturnih i strukturnih karakteristika stijena. Građa sloja, slojna ploha i njeno značenje. Mjerenje sukcesije sedimenata s crtanjem stupa, crtanje skica izdanaka. Metodologija rada na terenu uključuje profiliranje, snimanje geoloških stupova, uzorkovanje orijentiranih uzoraka stijena, pisanje dnevnika, izvođenje sinteza i rekonstrukcija na temelju terenskih podataka. Obilazak različito uređenih odlagališta komunalnog otpada, geološki aspekti zbrinjavanja i ekološki prihvatljive sanacije.

Bioraznolikost i ekologija marinskih invertebrata. Bioraznolikost i ekologija marinskih algi. Fizičko-kemijska obilježja morskog ekosustava. Značajke marinskih zajednica planktona i bentosa i sakupljanje njihovih uzoraka. Fauna kopnenih kralješnjaka područja izvođenja nastave: vodozemci, gmazovi, ptice i sisavci. Fauna slatkovodnih riba vodotokova i stajaćica, te zajednica riba kao indikator kakvoće vode. Biomanipulacija unutar zatvorenih vodenih sustava sa svrhom očuvanja određenog stupnja kakvoće vode. Geomorfološke, klimatske i hidrogeografske posebnosti. Demogeografski, gospodarski i prometni razvoj. Problematika zaštite prirode i okoliša.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:** Biologija: položeni Protista i Invertebrata, Geologija: položeni Opća Paleontologija, Petrologija, Geologija zaštite okoliša.

**UVJETI ZA POTPIS:** Aktivno sudjelovanje i ispunjavanje obaveza na terenskoj nastavi. Pozitivno ocijenjen izvještaj istraživačkog zadatka (biologija, geologija).

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Nakon uredno obavljenih obaveza dobiva se samo potpis, bez ocjene.

**OBAVEZNA LITERATURA:**

1. Tucker, M. (1982): The field description of sedimentary rocks.- Geol. Soc. London, Open University Press, 112 p.

2. Tišljar, J (2001): Sedimentologija karbonata i evaporita, Institut za geološka istraživanja, 375 p.

**IZBORNI KOLEGIJI**

72222	MIKOLOGIJA	0+0+0	1+1+0
-------	------------	-------	-------

**NASTAVNI SADRŽAJI:** Morfologija, taksonomija, klasifikacija i ekologija gljiva. Parazitizam, mutualizam (simbioza, mikoriza) i saprofitizam gljiva. Primjena mikologije u medicini, poljoprivredi, veterini i šumarstvu. Praktikum iz morfologije gljiva i terenska nastava.

**KOLEGIJI PRETHODNICI:**

**UVJETI ZA POTPIS:** Redovito sudjelovanje u nastavi (predavanja, vježbe i terenska nastava)

**NAČIN POLAGANJA ISPITA:** Usmeni ispit iz predavanja i kolokvij iz vježbi. Ocjena se računa iz prosjeka uspjeha na kolokvijima iz vježbi i usmenog ispita iz predavanja. Ukoliko studenti nisu zadovoljni postignutim uspjehom, polažu cjelokupno građivo u ispitnom roku.

**OBAVEZNA LITERATURA:**

Miličević, T. (2008): Morfologija i sistematika gljiva (interna skripta). Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu

Webster, J., Weber, R. (2007): Introduction to fungi. Cambridge University Press. UK