

PREDDIPLOMSKI STUDIJSKI PROGRAM MOLEKULARNA BIOLOGIJA

OBAVEZNI KOLEGIJI

40882	ANIMALNA FIZIOLOGIJA	3+4+0	0+0+0
-------	----------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Uvod u animalnu fiziologiju, stanična fiziologija i biološke makromolekule, membrane i pojave na njima, električna svojstva membrana, akcijski potencijal, prijenos signala između neurona: sinapse i neuroprijenosnici, funkcionalna anatomija živčanog sustava, osjetila, kemijska signalizacija u tijelu: žlijezde i hormoni, mišići i kretanje, krv, srce i cirkulacijski sustavi, izmjena plinova i disanje, ionska i osmotska ravnoteža, tjelesne tekućine i acidobazna ravnoteža, probava.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Položen kolegij „Osnove biokemije”

UVJETI ZA POTPIS: Prisustvo na praktikumima

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeno i usmeno

OBAVEZNA LITERATURA: D. Randall, W. Burggren, K. French: "Eckert Animal Physiology, 5th ed.", W.H.Freeman and Co., New York, 2002

C. D. Moyes, P. M. Schulte: "Principles of Animal Physiology", 2nd ed, Pearson/Benjamin Cummings, London, 2007

40360	BAKTERIOLOGIJA I VIROLOGIJA	4+4+0	0+0+0
-------	-----------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Pregled razvoja bakteriologije. Svojstva bakterijskih stanica – morfologija, površinska i unutarnja struktura. Osnove bakterijske genetike. Bakterijska fiziologija, metaboličke i fiziološke skupine bakterija. Bakterijski toksini. Utjecaj fizičkih i kemijskih faktora na bakterijsku stanicu. Uloga bakterija u kruženju tvari u prirodi i evoluciji eukariota. Cijanobakterije. Arhebakterije. Osnovne spoznaje o bakterijskim zaraznim bolestima. Razvoj koncepta virusa kroz povijest, virusna taksonomija. Značenje istraživanja virusa za razvoj biološke znanosti. Metode istraživanja virusa. Građa virusne čestice. Osnovne značajke subvirusnih patogena. Reprodukcijski ciklus virusa po fazama. Osnove strategija transkripcije i translacije virusnih gena. Osnovne spoznaje o nekim virusnim bolestima, onkogeni virusi. Načini prevencije i liječenja virusa.

Praktikum: osnovni oblici bakterija, tehnike bojanja bakterijskih stanica, izolacija bakterija iz raznih supstrata. Uzgoj bakterija na hranjivim podlogama. Metode dokazivanja fizioloških procesa bakterija. Metode uzgoja biljnih virusa, uzgoj animalnih virusa u pilećim embrijima. Virusne inkluzije. Serološke metode istraživanja virusa. Metode pročišćavanja virusa.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Biologija stanice (4005)

UVJETI ZA POTPIS: redovito pohađanje praktikuma i predavanja.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: pismeni parcijalni testovi kontinuirano kroz semestar.

OBAVEZNA LITERATURA:

Duraković, S., Redžepović, S., 2002: Uvod u opću mikrobiologiju. I. Kugler, Zagreb, Scripta *on line*, Biološki odsjek, PMF.

Juretić, N., 2002: Osnove biljne virologije, Školska knjiga, Zagreb, 319 str.

Presečki, V. i sur., 2003: Virologija, Medicinska naklada, Zagreb, 343 str. Poglavlja iz specijaliziranih udžbenika i izvorni znanstveni članci prema odabiru nastavnika.

40367	BIOKEMIJA 1	0+0+0	4+2+2
-------	-------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Uvod u biokemiju: voda kao otapalo; Principi građe proteina: aminokiseline i primarna struktura proteina; Principi građe proteina: sekundarna, tercijska i kvaternarna struktura proteina; Metode istraživanja proteina: kromatografske, elektroforetske, imunološke metode, spektrometrija masa, rendgenska strukturalna analiza, NMR; Funkcija proteina: Hemoglobin i mioglobin; Uvod u enzime; Temeljni koncepti enzimske kinetike; Reverzibilna i ireverzibilna inhibicija aktivnosti enzima; Mehanizmi djelovanja enzima: kataliza kovalentnom stabilizacijom, kiselobazni mehanizam, povoljnim vezanjem i orijentacijom supstrata; Kontrola aktivnosti enzima (alosterička kontrola, kovalentna stabilizacija, aktiviranje enzima proteolizom); Ugljikohidrati i glikoproteini; Lipidi ; Struktura i funkcija staničnih membrana; Membranski kanali i pumpe; Kaskade prijenosa signala; Principi bioenergetike i osnovna shema metabolizma; Glikoliza, glukoneogeneza i put pentozna-fosfata; Principi metaboličke regulacije; glukoza i glikogen; Ciklus limunske kiseline i glioksilatni ciklus; Oksidacijska fosforilacija; Fotofosforilacija i biosinteza ugljikohidrata kod biljaka; Katabolizam masnih kiselina; Oksidacija aminokiselina i ciklus ureje; Biosinteza lipida; Biosinteza aminokiselina i nukleotida; Hormonalna regulacija i integracija metabolizma. Eksperimentalne vježbe: Potenciometrijska titracija aminokiselina, Određivanje kinetičkih parametara enzima alkohol-dehidrogenaze za NAD⁺, Određivanje kinetičkih parametara za etanol te vrste inhibicije 2,2,2-trifluoroetanolom, Gel-filtracija bioloških makromolekula, Gel-filtracija hemoglobina, Elektroforeza proteina na poliakrilamidnom gelu u prisutnosti SDS-a.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Biologija stanice, Opća i anorganska kemija, Organska kemija

UVJETI ZA POTPIS: Uvjeti za dobivanje potpisa su prisustvovanje na najmanje 75% predavanja i seminara. Nadalje, za potpis je nužno odraditi sve eksperimentalne vježbe koje su obuhvaćene nastavnim planom, položiti sve ulazne kolokvije za navedene vježbe i napisati sve izvještaje.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismenim i usmenim putem. Studenti koji sakupe 60 % i više na svakom od četiri parcijalna testa bit će oslobođeni pismenog dijela ispita.

OBAVEZNA LITERATURA: Nelson, D.L. i Cox, M.M., 2008, Lehninger Principles of Biochemistry, W.H. Freeman & Co., New York 5. izd
 Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L., 2007, Biochemistry, W.H. Freeman & Co., New York, 6. izd.
 Voet, D. i Voet, J.G., 2004, Biochemistry, John Wiley & Sons, 3. izd.
 Interna skripta za Praktikum iz biokemije, Zavod za biokemiju, 2007, 13. radno izdanje

40884	BIOKEMIJA 2	2+2+1	0+0+0
-------	-------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: STRUKTURA I TOPOLOGIJA NUKLEINSKIH KISELINA: struktura dvolančane DNA; denaturacija i renaturacija DNA; hibridizacija; konformacije A, B i Z; superzavijanje DNA; enzimologija topoizomerizacije; nukleosomi i strukture višeg reda. REPLIKACIJA DNA: struktura i funkcija enzima i ostalih proteina u replikaciji; mehanizam nastajanja fosfodieterskih veza; ovisnost o kalupu; procesivnost; popravak pogrešaka pri replikaciji; koordinirana replikacija dvaju lanaca; sinteza RNA-početnice; replikacija eukariotske DNA, eukariotske DNA-polimeraze; replikacija telomera; specifičnost građe i funkcije telomera. TRANSKRIPCIJA: inicijacija, elongacija i terminacija pri sintezi bakterijske RNA; struktura, funkcija i mehanizam RNA-polimeraze; eukariotski transkripcijski signali i različite vrste RNA-polimeraza; transkripcijski faktori. POSTTRANSKRIPCijska DORADA RNA: RNaza P kao primjer enzima s RNA-komponentom; modifikacije nukleotida; posttranskripcijska dorada kod eukariota; mehanizmi izrezivanja introna i struktura prekrajajućih makromolekularnih kompleksa; poliadenilacija i zaštita 5'-kraja eukariotske mRNA. RNA s katalitičkom aktivnošću - ribozimi. TRANSLACIJA: građa ribosoma, tRNA i rRNA; inicijacija, elongacija i terminacija biosinteze proteina; aminoaciliranje i korekcija pogrešaka; interpretacija genetičkog koda; uloga elongacijskih faktora; supresorske tRNA; ugradnja selenocisteina u proteine; inhibicija biosinteze proteina. REGULACIJA EKSPRESIJE GENA KOD PROKARIOTA I EUKARIOTA: negativna regulacija pomoću represora; struktura *lac*-represora i njegova interakcija s DNA; pozitivna regulacija transkripcije pomoću kompleksa CAP-cAMP; triptofanski operon i atenuacija. Regulacija kod eukariota: aktivacija kromatina modifikacijom histona; remodeliranje kromatina; regulacija posredovana transkripcijskim faktorima. LOKALIZACIJA I UPUČIVANJE PROTEINA U STANIČNE ODJELJKE: kotranslacijski i posttranslacijski unos; struktura i uloga signalnih sekvenci. Posttranslacijske modifikacije proteina.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Biologija stanice, Organska kemija, Biokemija 1 (položeni ispit)

UVJETI ZA POTPIS: Pohađanje predavanja, seminara i laboratorijskih vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Uzimaju se u obzir bodovi s parcijalnih testova.

OBAVEZNA LITERATURA: poglavlja iz:

J. M. Berg, J. L. Tymoczko i L.. Stryer, Biochemistry (6. izd.), W. H. Freeman & Co., New York 2007.

D. Voet i J.G. Voet, Biochemistry (3. izd.), J. Wiley & Sons, New York 2004

D. L. Nelson i M. M. Cox, Lehninger Principles Of Biochemistry (5. izd.), Worth Publishers, New York 2008.

B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter, Molecular biology of the cell 5. izd., Garland Publishing, Inc., New York 2007.

J. Wilson, T. Hunt, Molecular Biology of the Cell: A Problems Approach, 4 izd., Garland Publishing, Inc., New York, 2002.

Sav materijal izložen na predavanjima, dostupan je prije predavanja u tiskanom obliku, te ga student može kopirati. Na svakoj je slici (strukтури, reakciji, mehanizmu, itd) naznačen i literaturni izvor iz kojeg je preuzeta.

40883	BIOLOGIJA RAZVOJA	3+2+1	0+0+0
-------	-------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Povijest istraživanja biologije razvoja (teorije razvitka životinja: klasičan i moderan pristup; uloga gena i signalnih molekula koje kontroliraju ekspresiju gena). Životinjski i biljni organizmi kao modeli u istraživanjima. Funkcionalna građa gonada; razvoj spolnih prastanica; determinacija spola: kromosomska i uvjetovana okolišem (kromosomska determinacija spola u sisavaca i okolišna u reptila). Gametogeneza: oogeneza – citoplazmatski determinatori razvitka, stvaranje vitelusa, sazrijevanje oocite, tipovi jajnih stanica (ovojnice). Spermatogeneza i spermogeneza. Hormonalna regulacija gametogeneze u kralježnjaka. Oplodnja: uvjeti za oplodnju kod raznih skupina životinja; uloga jajne stanice i spermija. Brazdanje: tipovi brazdanja, uloga žumanjka; blastule različitih skupina životinja, formiranje blastocela. Gastrulacija: formiranje ektoderma, arhenterona, mezoderma, endoderma i celoma (razlike između protostomičnih i deuterostomičnih životinja). Gastrulacija u ježinca, vinske mušice, žabe, pileta i miša. Formiranje ekstraembrionalnih ovojnica (gmazovi i ptice). Rani embrionalni razvoj čovjeka (od 1. do 4. tjedna); ovojnice i uloga placente u sisavaca. Morfogenetska gibanja i diferencijacija stanica tijekom razvoja: neurulacija, organogeneza. Stanične interakcije. Primjeri embrionalnih indukcija. Interakcije između jezgre i citoplazme, stanica i međustanične tvari. Uloga organizatora. Uloga gena tijekom razvoja (formiranje dorzalno-ventralne i anteriorno-posteriorne osovine tijela, geni za segmentaciju, hox i homeobox geni). Biljna stanica: stanični rast i razvitak; uspostava polarnosti i diferencijacija; Životni ciklus biljaka. Embriogeneza: od jajne stanice i zigote do embrija. Rast i razvoj izdanka: Genska kontrola aktivnosti tjemenišnog meristema izdanka; razvoja bočnih organa. Rast i razvoj korijena: Aktivnost korijenovog meristema; razvoj bočnog korijena. Cvjetanje: Kontrola cvjetanja vanjskim čimbenicima; uloga fotoperiodizma i temperature u cvjetanju; model ABC gena. Mirovanje i starenje: Mehanizmi i funkcija mirovanja; starenje stanice i organa; programirana stanična smrt; smrt biljaka.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Stanična biologija, Genetika, Fiziologija bilja

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja, vježbi i seminara

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Kolokviji, pismeni ispit, usmeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: Gilbert S. F.: Developmental Biology, Sinauer Associates, INC., Publishers, Sunderland, Massachusetts, 2003

Wolpert L.: Principles of Development, Oxford University Press, New York, 2002

Taiz L. i Zeiger E.: Plant Physiology, Associates, INC., Publishers, Sunderland, Massachusetts, 2002

CD i interna skripta s predavanjima i protokolima praktikum

Wheater's Functional Histology a text and colour atlas, ed. B. Young, J.W. Heath, Churchill Livingstone, London, 2001

35802	BIOLOGIJA STANICE	3+3+1	0+0+0
--------------	--------------------------	--------------	--------------

NASTAVNI SADRŽAJI: Stanična teorija i podrijetlo prvih stanica; Osnovni plan stanične organizacija; prokariotska i eukariotska stanica, razlike između eukariotskih stanica (biljna i životinjska stanica); Organizacija biomembrana, model tekućeg mozaika (dvosloj lipida, membranski proteini i ugljikohidrati, prolaz tvari kroz membranu i unos endocitozom), pojam «genetičke membrane»; Stanična jezgra – organizacija i funkcija (jezgrina ovojnica, kromatin i kromosomi, od DNA do kromosoma, mitoza i stanični ciklus, mejoza, crossing over, genetička rekombinacija, endoreduplikacija); Plastidi (proplastidi, kloroplasti, leukoplasti, kromoplasti, etioplasti i gerontoplasti). Struktura i ultrastuktura kloroplasta, tilakoidne membrane i pretvorba energije – fotofosforilacija; Mitohondriji – struktura i funkcija. Unutarnja membrana i njena uloga u pretvorbi energije (oksidativna fosforilacija). Biogeneza i podrijetlo plastida i mitohondrija, endosimbiotska teorija. Genom plastida i mitohondrija; Endoplazmatski retikulum, Golgijev kompleks, lizosomi, peroksisomi; Ribosomi – trodimenzionalna struktura, biokemijski sastav, mjesto nastanka i funkcija; Stanični kostur (citoskelet).

KOLEGIJI PRETHODNICI: Nema

UVJETI ZA POTPIS: Aktivno i redovito sudjelovanje u nastavi, napose praktikumima i seminarima, vlastiti angažman u pripremi vlastitih projekata i seminarskih izlaganja.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Tijekom nastave prema unaprijed objavljenim rokovima polažu se tri pisana kolokvija. Rezultati uspjeha određuju uspješnost prolaznosti studenta (minimum za prolaz je 60%). Uspjeh na kolokviju čini 70%, vježbe 20%, a seminari 10% 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., Levis, 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>

35804	BOTANIKA	0+0+0	4+4+0
--------------	-----------------	--------------	--------------

NASTAVNI SADRŽAJI: Uvod: opći pojmovi, građa stanice, anatomija i morfologija talusa, pigmenti, principi razmnožavanja, izmjena generacija, razvojni ciklusi, taksonomska klasifikacija. Opće značajke, uloga u biosferi i svakodnevna primjena. Metode taksonomskih istraživanja na terenu i u laboratoriju. Rasprostranjenost u moru, slatkim vodama i na kopnu. Biologija, ekologija, praktična primjena i privredni značaj algi. Opće značajke (građa stanice, oblici stelja, razmnožavanje, rasprostranjenost, sistematika) skupina: Cyanobacteria, Prochlorophyta, Glaucophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Haptophyta, Raphidophyta, Xanthophyta, Chrysoophyta, Phaeophyta, Chlorophyta, Charophyta i Rhodophyta. Povijest razvoja mikologije, opći pojmovi, razmnožavanje, sistematika. Glijivice nalik protozoima (Acrasiomycota, Dictyosteliomycota, Myxomycota, Plasmodiophoromycota) i glijivice nalik kromistima (Hyphochytridiomycota, Labirintulomycota i Oomycota). Carstvo Mycota - opće značajke (građa, oblici micelija, razmnožavanje, rasprostranjenost, sistematika, ekološki značaj, praktična primjena) skupina: Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota. Glijive u simbiozi. Plantae, opće značajke, filogenetski položaj. Bryophyta, mahovine, opće značajke i značenje, izmjena generacija. Uvod u vaskularne biljke. Histologija vaskularnih biljaka: meristemi, osnovna tkiva, kožna tkiva, apsorpcijska tkiva, mehanička tkiva, vodovodna tkiva, tkiva za lučenje i izlučivanje, građa i struktura drveta. Morfologija vaskularnih biljaka: korijen i izdanak, spolno i nespolno razmnožavanje, izmjena generacija. Papratnjače, golosjemenjače (Cycadophytina i Coniferophytina), opće osobine i značenje, izmjena generacija, oprašivanje, oplodnja, sjemenka. Magnoliophyta (kritosjemenjače): opće karakteristike i značenje, izmjena generacija, koncepcija građe cvijeta, oprašivanje, oplodnja, sjemenka, plod. Pregled važnijih skupina Magnoliopsida - dvosupnice, Liliopsida - jednosupnice.

KOLEGIJI PRETHODNICI: nema

UVJETI ZA POTPIS: Obvezno prisustvo svim oblicima nastave. Student može bez nadoknade s praktikuma izostati samo jedan put tijekom cjelokupne nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Tijekom nastave prema unaprijed objavljenim rokovima polažu se tri pisana kolokvija. Rezultati uspjeha određuju uspješnost prolaznosti 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: Lee, R. E. (2008) Phycology. 4th edition. USA, Cambridge University Press

Plenković-Moraj A. 2006: Sistematika i biologija alga i glijiva. Biološki odsjek PMFa, Interna skripta Biološkog odsjeka PMFa Sveučilišta u Zagrebu. str. 1-87.

Denffer D. von, Ziegler H. (1988): Botanika. Morfologija i fiziologija, 2. izdanje. Školska knjiga, Zagreb.

Mägdefrau K., Ehrendorfer F. (1984): Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb.

Nikolić T (2005): Kolegij Botanika On-Line (hypertext dokument <http://hirc.botanic.hr/botanika/botanika-home.htm>), PMF, Zagreb.

Nikolić T. ed. (2007-): Botanički praktikum On-Line. (hypertext dokument <http://croatica.botanic.hr/praktikum/home.htm>), PMF, Zagreb.

Nikolić T., Plenković-Moraj A. (2008): Botanika CD ver. 2.0. Skripta, PMF, Zagreb.

40886	EVOLUCIJSKA BIOLOGIJA	0+0+0	2+2+1
--------------	------------------------------	--------------	--------------

NASTAVNI SADRŽAJI: Evolucija kao znanstvena disciplina i njen povijesni razvoj. Podrijetlo života - kemijska evolucija i biološka evolucija. Evolucija eukariotske stanice. Endosimbioza i evolucija organela. Materijalni dokazi evolucija (paleontološki, usporedno anatomski, molekularno biološki, genetički, fiziološki, biogeografski). Masovna izumiranja i tempo evolucijskih procesa. Evolucija metazoa. Razine evolucijskih procesa (mikroevolucija, makroevolucija i megaevolucija). Specijacija.

Izolacijski mehanizmi. Čimbenici evolucije (varijabilnost, mutacije, rekombinacija, migracije, selekcija, genetički drift). Molekularna evolucija. Molekularna filogenetika. Populacijska genetika i evolucija. Evolucija hominida.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Biologija stanice, Genetika i Biokemija

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja, vježbi i seminara. Održan seminarski rad.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni i usmeni ispit.

OBAVEZNA LITERATURA: Futuyma J. Douglas : Evolution,. Sinauer Associates, 2005.

Ridley Mark: Evolution 3rd Edition, Blackwell Publishing, 2003

Stearns C. Stephen & Hoekstra F. Rolf: Evolution- an introduction 2nd Edition, Oxford University Press, 2005.

Foley A. Robert & Lewin Roger : Principles of Human Evolution, 2nd Edition, Wiley 2003

Zubay Geoffrey : Origin of Life on the Earth and in the Cosmos. Wm.C. brown Pub., 1996.

36098	FIZIKA	0+0+0	2+2+1
-------	--------	-------	-------

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 ispit

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.

40365	FIZIOLOGIJA BILJA	0+0+0	3+3+0
-------	-------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Osobitosti biljaka u odnosu na druge organizme. Biljna stanica: uloga membrana, plastida, mikrotjelešaca, vakuole i citoskeleta. Stanična stijenka: uloga i biosinteza elemenata primarne i sekundarne stanične stijenke, površinske zaštitne tvari. Primanje, provođenje i izlučivanje vode: vodni potencijal, vodni status biljke, korijenov tlak i transpiracijski usis, transpiracija i gutacija. Membranski prijenos. Mineralna prehrana biljaka: primanje i značenje esencijalnih makro- i mikroelemenata. Asimilacija dušika, sumpora, fosfora, kisika i kationa. Biološka fiksacija dušika. Mikoriza. Fotosinteza: organizacija fotosintetskih membrana, fotokemijske reakcije, Calvinov ciklus, biosinteza škroba i saharoze. Fotorespiracija, C_3 -, C_4 - i CAM biljke. Učinak okolišnih čimbenika na fotosintezu. Prijenos otopljenih tvari i asimilata. Heterotrofna prehrana: parazitske i mesojedne biljke. Metabolizam ugljikohidrata - stanično disanje i disanje čitave biljke. Metabolizam masti. Regulatori rasta: auksini, giberelini, citokinini, etilen, apscizinska kiselina i brasinosteroidi – struktura, biosinteza, prijenos, fiziološki učinci. Djelovanje temperature i svjetlosti na biljke: dormancija, fotoreceptori, fotoperiodizam. Prijenos signala u biljnoj stanici. Sekundarni metaboliti: biosinteza, struktura i uloga. Fiziologija stresa: abiotički i biotički stresni čimbenici. Fiziologija gibanja u biljaka.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Biologija stanice, Botanika

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Kolokvij, pismeni ispit, usmeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: Pevalek-Kozlina, B. (2003). Fiziologija bilja. Sveučilišni udžbenik. Profil International, Zagreb.

40364	GENETIKA	0+0+0	4+3+1
-------	----------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Genetika – znanost o nasljeđivanju. Mendelovi principi nasljeđivanja: Zakon segregacije i Zakon nezavisne orjenacije. Geni i kromosomi. Međualna djelovanja i modifikacije fenotipskog omjera F2 generacije. Epistaza. Multipli aleli. Pravila vjerojatnosti i kako se primjenjuju u genetici. χ^2 - test. Vezani geni. Potpuna i djelomična vezanost gena. Učestalost rekombinacije i karte vezanih gena. Genetika spola. Spolni kromosomi. Spolno vezano nasljeđivanje. Spolna i genska ravnoteža. Regulacija ekspresije X-vezanih gena i razlike u dozi gena između spolova. Abnormalnosti u broju i strukturi spolnih kromosoma. Kromosomske anomalije: promjene broja i strukture kromosoma. Inducirane kromosomske mutacije i njihovo testiranje. Struktura i replikacija molekule DNA, transkripcija i translacija. Genske mutacije i popravak. Genetika bakterija. Izmjena genetičkog materijala u bakterija; transformacija, konjugacija, transdukcija. Regulacija genske ekspresije u prokariota; model *Lac*-operona (inducibilni sustav) i model *Trp* operona (represibilni sustav) i eukariota. DNA slijedovi, organizacija kromatina, epigenetska kontrola ekspresije gena. Genska osnova raka. Citoplazmatsko nasljeđivanje (mitohondriji, kloroplasti, infektivne molekule, bakterijski plazmidji). Populacijska genetika; kvantitativna i kvalitativna. Učestalost alela i genotipova u populaciji - Hardy-Weinbergova ravnoteža.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Biologija stanice

UVJETI ZA POTPIS: Obvezno prisustvovati u svim oblicima nastave. Student može opravdano bez nadoknade s praktikuma izostati dva put tijekom cjelokupne nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Tijekom nastave prema unaprijed objavljenim rokovima polažu se tri pisana ispita. Rezultati uspjeha određuju uspješnost prolaznosti studenta (minimum za prolaz je 60%). U slučaju da student nije zadovoljan postignutim uspjehom ili nije zadovoljio prolaznost kroz provjere znanja polaže cjelokupno gradivo prema rasporedu ispitnih rokova.

OBAVEZNA LITERATURA: R. H. Tamarin: Principles of Genetics. Mc Graw Hill, New York, 1999.

B. Lewin: Genes VIII. Oxford University Press 2000.

N. V. Rothwell: Understanding Genetics. A Molecular Approach. John Wiley & Sons, Inc., Publication, New York, 1993.

40887	KULTURA ANIMALNIH I BILJNIH STANICA	0+0+0	1+2+0
-------	-------------------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Kultura animalnih stanica: povijest razvitka tehnika i primjena. Osnovni sastav medija i uvjeti uzgoja stanica. Početna kultura stanica. Metode kvantizacije i karakterizacije stanica. Krivulje rasta i preživljenja stanica. Rast tumorskih stanica i procesi starenja. Metode sinkronizacije rasta stanica. Fuzija i diferencijacija stanica u kulturi. Nove tehnike. Kultura biljnih stanica: Postupci sterilizacije. Sastav i priprema hranjive podloge. Kontrola morfogeneze. Metode mikrorazmnožavanja. Dobivanje haploida. Kultura protoplasta. Sekundarni metaboliti. Primjena tehnika rekombinantne DNA i unos stranih gena u biljne stanice. U okviru vježbi usvajaju se osnovne tehnike rada sa staničnom kulturom i kulturom tkiva.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Stanična i molekularna biologija, Genetika, Biokemija 1 i 2, Botanika

UVJETI ZA POTPIS: Uredno pohađanje praktikuma i predavanja i izrada seminarskih radova

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Parcijalni ispiti, pismeni i usmeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: Ban J. Cerovec Ž. (2004): Praktikum iz kulture animalnih stanica. Sveučilišni priručnik. Zagreb.

Freshney R. I. (2000): Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique. 4. iz, Wiley-Lys, J. Wiley & Sons. New York

Jelaska S. (1994): Kultura biljnih stanica i tkiva. Školska knjiga, Zagreb.

Masters J.R.W. (2000): Animal Cell Culture, 3rd iz. Oxford University Press, Oxford.

Butler M. (2004): Animal Cell Culture & Technology, 2nd iz, Bios Scientific Publishers, London i New York.

Alberts, B; Johnson, A; Lewis, J; Raff, M; Roberts, K; Walter, P. (2002) Molecular Biology of the Cell, 4th iz, Garland Science, New York i London.

Cooper, G. M. Hausman R. E. (2004) Stanica - molekularni pristup. Medicinska naklada Zagreb.

36097	MATEMATIKA	0+0+0	3+2+0
-------	------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Realni brojevi. Nizovi. Diskretni modeli rasta. Pojam funkcije. Elementarne funkcije. Limes funkcije. Neprekidne funkcije. Problem brzine. Problem tangente. Pojam derivacije. Derivacije elementarnih funkcija. Svojstva derivabilnih funkcija. Primjene diferencijalnog računa. Modeli rasta. Određeni integral. Primitivna funkcija. Tehnike integriranja. Primjene integralnog računa. Diferencijalne jednačbe. Osnovni tipovi i metode rješavanja. Primjene. Operacije s matricama. Gaussova metoda eliminacije. Rang i inverz matrice. Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Nema.

UVJETI ZA POTPIS: 50-postotni uspjeh ostvaren u kratkim testovima (4) i domaćim zadaćama (2).

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Kolokviji (2) i završni usmeni ispit.

OBAVEZNA LITERATURA: Claudia Neuhaser, Calculus for Biology and Medicine, Pearson, 2004.

Damir Bakić, Matematika za studente preddiplomskog studija molekularne biologije, skripta, elektronsko izdanje; http://web.math.hr/~bakić/mat_za_bio_11.pdf

40885	MOLEKULARNA GENETIKA	0+0+0	3+3+0
-------	----------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Fiziologija bakterije *Escherichia coli* i organizacija njenog genoma. Mutacije i mutageneza (vrste mutacija; spontane i inducirane mutacije; mutageni; intra- i intergenska supresija mutacija; izolacija mutanata; *in vitro* mutageneza). Genetička analiza u bakterijama (svrstavanje mutanata u alelne skupine; komplementacija; epistaza; određivanje redosljeda mutacija). Popravak DNA (fotoreaktivacija; popravak krivo sparenih baza; ekscizijski popravak nukleotida i baza; rekombinacijski popravak; popravak sklon pogreškama; SOS odgovor). Homologna rekombinacija (molekularna osnova rekombinacije; molekularni modeli rekombinacije; rekombinacija kod eukariota). Plazmidi (podjela plazmida; svojstva plazmida; građa plazmida; inkompatibilnost; kontrola broja kopija plazmida). F-plazmid i konjugacija (mehanizam prijenosa DNA; Hfr i F' sojevi; mapiranje pomoću Hfr križanja). Pokretni genetički elementi (opća svojstva transpozona; transpozoni i retrotranspozoni; mehanizmi i regulacija transpozicije). Bakteriofagi (građa faga; litički i lizogeni fagi; specijalizirana i opća transdukcija; mjesno-specifična rekombinacija). Životni ciklus bakteriofaga lambda, P1 i T4. Regulacija odgovora na povišenu temperaturu (heat shock response) i proteini čuvari. Restrikcija i modifikacija (antiviralni mehanizmi; RNAi kod prokariota i eukariota). Odabrana poglavlja iz molekularne genetike drugih organizama (kvasac *Saccharomyces cerevisiae*, vinska mušica *Drosophila melanogaster*). Seminari. Praktikum i seminar: Eksperimentalni rad s modelnim organizmom, bakterijom *Escherichia coli* i njenim genetičkim elementima virusima i plazmidima. Selekcija spontanih i induciranih mutacija; određivanje frekvencije mutageneze i reverzije. Genetička analiza kromosomskih mutacija testom komplementacije. Inaktivacija ciljanog kromosomskog gena delecijom. Prijenos genetičkog materijala: opća transdukcija, transformacija i bakterijska konjugacija. Lizogeni i litički ciklus bakteriofaga lambda. Indukcija SOS odgovora. Rješavanje genetičkih zadataka i prezentacija odabranih novijih publikacija.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Mikrobiologija, genetika, biokemija 2.

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave i praktikuma, domaće zadaće.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Konačna ocjena se sasoji iz pismenog i usmenog ispita te dodatnih aktivnosti - seminara. Pismeni ispit može zamjeniti dobro napisana 3 kolokvija tijekom semestra.

OBAVEZNA LITERATURA: Snyder, L., Champness, W., 2007: Molecular genetics of bacteria. ASM Press, Washington DC
Trun, N., Trempey, J., 2004: Fundamental bacterial genetics. Blackwell Publishing, Oxford.

Lewin, B., 2004: Genes VIII. Pearson Prentice Hall, Pearson Education Inc., New Jersey.

Friedberg, E.C., Walker, G.C., Siede, E., Wood, R.D., Schultz, R.A. Ellenbergert, T., 2005: DNA repair and mutagenesis. ASM Press, Washington, D.C.

Voet, D., Voet, J.G., 2004: Biochemistry. John Wileyand Sons, Inc. New York.

Griffiths, A.J.F., Gelbart, W.M., Miller, J.H., Lewontin, R.C., 2000: Modern genetic analysis. W.H. Freeman and Company, New York.

Ivana Ivančić Baće: Molekularna genetika. Upute za laboratorijske vježbe. PMF (skrip

35805	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA	4+4+2	0+0+0
-------	--------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Kolegij. Građa atoma. Izotopi. Atomni spektri. Periodički zakon. Elektronska struktura elemenata. Kemijska veza. Ionizacijske energije i elektronski afiniteti. Ionska veza i ionski polumjeri. Kovalentna veza i formalni naboj. Elektronegativnost. Molekularna geometrija. Hibridne i molekularne orbitale. Međumolekularne privlačne sile. Metalna veza. Reakcijska toplina. Hessov zakon. Entalpija nastajanja. Born-Haberov ciklus. Plinski zakoni. Idealni i realni plinovi. Tekućine i krutine. Ledište i vrelište. Fazni dijagram. Kristalna građa materije. Vodik i kisik. Vodikova veza. Otopine. Hidratirani ioni. Raoultov zakon. Osmoza. Elektrokemija. Elektroliza. Faradayevi zakoni. Nernstova jednačba. Plemeniti plinovi. Halogeni. Sumpor. Elementi dušikove skupine. Ugljik i silicij. Bor. Kemijska kinetika i ravnoteža. Reakcijski mehanizmi. Katalizatori. Lechatelierovo načelo. Termodinamički zakoni. Entalpija i vezna energija. Gibbsova slobodna energija. Apsolutne entropije. Arrheniusov, Brønsted-Lawryev i Lewisov pojam kiseline i baze. Hidroliza. Ionska ravnoteža. Ionizacija vode. Indikatori. Puferi. Poliprotone kiseline. Produkt topljivosti. Amfoterizam. Volumetrija. Metali i metalurgija. Alkalijski i zemnoalkalijski metali. Prijelazni metali i lantanoidi. Metali borove i ugljikove skupine. Kompleksni spojevi. Građa, nazivlje, izomerija i vezanje u kompleksnim spojevima. Nuklearna kemija. Radioaktivnost. Radioaktivni raspad. Nuklearne reakcije. Fisija i fuzija. Uporaba izotopa.

Stehiometrija. Jedinice i mjere. Atomna i molekularna masa. Kemijski ekvivalenti. Redoks reakcije. Koncentracije otopina. Plinski zakoni. Fizikalna svojstva otopina. Termokemija. Kemijska i ionska ravnoteža. Elektrokemija. Stehiometrija jednostavnih kristalnih slagalina.

Praktikum. Određivanje mase, gustoće tališta i vrelišta. Odvajanje smjesa. Sinteza dušikovog(IV) oksida. Preparacija klorovodika, topljivosti i amfoterizam. Sinteza $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Kiseline i baze, hidroliza, volumetrija. Elektroliza i Faradayevi zakoni.

KOLEGIJI PRETHODNICI:

UVJETI ZA POTPIS: Uredno pohađanje predavanja i vježbi te završen praktikum iz kemije.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Dva kolokvija iz stehiometrije i dva iz kolegija tijekom predavanja. Ispit iz kolegija kojem, kao uvjet, prethodi položen ispit iz kemijskog računa tijekom ispitnih rokova (sve pisani oblik testa). Preduvjet je završen praktikum.

OBAVEZNA LITERATURA: Filipović, S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, 1997.

M. S. Silberberg, Chemistry, 3rd ed., McGraw-Hill, New York, 2005.

[Bilo koji suvremni sveučilišni udžbenik Opće kemije izdan nakon godine 2000. napisan za studente kojima je kemija glavni predmet studija.]

M. Sikirica, Stehiometrija, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

M. Sikirica, B. Korpar-Čolig: Praktikum iz opće i anorganske kemije, Školska knjiga, Zagreb, 2001.

Hrvatska nomenklatura anorganske kemije, (VI. Simeon, urednik), Školska knjiga, Zagreb, 1996.

40361	OSNOVE FIZIKALNE KEMIJE	4+4+2	0+0+0
-------	-------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Kvantna kemija: Fotoelektrični efekt. Zračenje crnog tijela. Atomi spektri. Valna priroda čestica. Načelo neodređenosti. Postulati kvantne mehanike. Čestica u kutiji. Harmonijski oscilator. Atom vodika. Višeelektronski atomi. Načelo izgradnje. Born-Oppenheimerova aproksimacija. Molekula vodika. Metoda valencijske veze. Metoda molekularnih orbitala. Hibridizacija. Molekulska spektroskopija: Apsorpcija, emisija, raspršenje elektromagnetskog zračenja. Rotacijska, vibracijska, elektronska spektroskopija. Nuklearna magnetska rezonancija. Kemijska termodinamika: Postulati fenomenološke termodinamike. Osnovne termodinamičke funkcije i njihove relacije. Temperaturna ovisnost U , H , S i G . Doseg reakcije. Termokemija. Parcijalne molarne veličine. Kemijski potencijal. Standardna stanja. Relativna aktivnost. Ravnotežna konstanta. Temperaturna ovisnost ravnotežne konstante. Fazne transformacije. Koligativna svojstva. Elektrokemija: Elektrolitne otopine. Konduktometrija. Migracija iona u električnom polju. Struktura ionskih otopina. Ravnoteže u otopinama slabih elektrolita. Elektrokemijski članci. Ravnoteža u galvanskim člancima. Nernstova jednačba. Elektrode I. i II. vrste, redoks-elektrode, ion-selektivne elektrode. Potencijometrija. Kemijska kinetika: Brzina i red reakcije. Jednostavni reakcijski mehanizmi. Temperaturna ovisnost brzine reakcije, Arrheniusova jednačba, aktivacijska energija. Praktikum: Konduktometrija 1 (tehnik konduktometrijskog mjerenja, Wheatstone-ov most). Konduktometrija 2 (vodljivost elektrolitnih otopina, mjerenje električne provodnosti). Prijenosni broj iona (Hittorfova metoda). Potencijometrija 1 (mjerenje pH, određivanje značajki staklene elektrode). Potencijometrija 2 (potencijometrijska titracija jake i slabe kiseline jakom bazom). Spektrofotometrija (Beer-Lambertov zakon). Kalorimetrija (osnove, određivanje entalpije neutralizacije). Kemijska kinetika (raspad vodikova peroksida, konstanta brzine, energija aktivacije). Adsorpcija (octena kiselina na aktivnom ugljenu, adsorpcijska ravnoteža, Langmuirova i Freundlichova izoterma).

KOLEGIJI PRETHODNICI: Matematika, Fizika, Opća i anorganska kemija

UVJETI ZA POTPIS: Uredno pohađanje predavanja i vježbi. Izvedene sve planirane praktikumske vježbe i napisani odgovarajući izvještaji.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Ispit se sastoji od pismenog (rješavanje računskih zadataka) i usmenog dijela. Konačnu ocjenu određuje i ocjena iz praktikuma.

OBAVEZNA LITERATURA: P. W. Atkins, *The Elements of Physical Chemistry*, 3. izd., Oxford University Press, Oxford, 2001., N. Kallay, S. Žalac, D. Kovačević, T. Preočanin, A. Čop, *Osnovni praktikum fizikalne kemije, Fizikalno-kemijski praktikum I*, skripta, Fizičko-kemijski zavod, Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 2002.

40362	STATISTIKA	2+2+0	0+0+0
-------	------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Uvod: Primjeri statističkih problema. Populacija i uzorak. Statistički software (R); 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. Kovarijanca i koeficijent korelacije. Bernoullijeva i binomna razdioba. Poissonova 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). Test usporedbe varijanci (F -test). Jednofaktorska analiza varijance. χ^2 -test; Linearni regresijski model: Pouzdani intervali za parametre pravca. Testiranje hipoteza o parametrima pravca. Predviđanje.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Matematika

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

J. Pitman, *Probability*, Springer-Verlag, New York, 1993.

35803	ZOOLOGIJA	4+4+0	0+0+0
-------	-----------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJ: Kratki osvrt na osnovne principe opće zoologije, usporedne anatomije i morfologije životinja, te osnovna biološka svojstva i bioraznolikost pojedinih životinjskih skupina. Evolucijski mehanizmi koji dovode do specijacije i biološke raznolikosti pojedinih životinjskih skupina. Rasprostranjenost životinja i mehanizmi koji je uvjetuju. Prikaz osnovnih značajki živih organizama. Odnos sistematike i bioraznolikosti životinja. Sistematika i filogenija u odnosu na genetsku, morfološku i fiziološku raznolikost pojedine vrste, odnosno populacije. Kratak osvrt na koncept vrste. Upoznavanje sa osnovnim značajkama pojedinih sistematskih kategorija (podvrsta, vrsta, rod, porodica, razred, koljeno). Načela opisa novih taksona, primjena zooloških zbirki u sistematici, taksonomiji, filogeniji i evoluciji životinja. Simetrije životinja, objašnjenje pojedinih pojmova bitnih za daljnje praćenje predavanja: primarna tjelesna šupljina, sekundarna tjelesna šupljina, protostomija, deuterostomija, blastula, gastrula, epiderm, mezoderm, endoderm, pseudocel, diploblastičnost, triploblastičnost i dr. Razvoj tjelesnih šupljina i njihova filogenetska i evolucijska uvjetovanost u različitim skupina životinja. Kratki prikaz povijesti i razvoja zoologije u svijetu i Hrvatskoj te prikaz različitih metoda u zoološkim istraživanjima. Metode molekularne biologije i njihova primjena u taksonomiji, sistematici, filogeniji i biogeografiji. Prikaz teorija o razvoju višestaničnih organizama. Osnovne razlike između skupine Protozoa i Metazoa. Organski sustavi, njihova osnovna morfološka i fiziološka svojstva te kratki pregled kroz pojedine životinjske skupine. Kratak osvrt na istraživanja iz područja sistematike, filogenije i evolucije životinja koja su provedena u posljednjih 15-ak godina uz primjenu molekularnih metoda.

KOLEGIJ PRETHODNICI: Nema

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Kolokviji i usmeni ispit.

OBAVEZNA LITERATURA: Matonićkin, I. i R. Erben, (2002): Opća zoologija. Školska knjiga, Zagreb, str. 384.

Matonićkin, I., I. Habdija i B. Primc-Habdija, (1998): Beskralješnjaci, biologija nižih avvertebrata. Školska knjiga, Zagreb, str. 691.

Matonićkin, I., I. Habdija i B. Primc-Habdija, (1999): Beskralješnjaci, biologija viših avvertebrata. Školska knjiga, Zagreb, str. 609.

Habdija, I., B. Primc-Habdija, I. Radanović, J. Vidaković, M. Kućinić, M. Špoljar, R. Matonićkin i M. Miliša, (2004): Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata, Funkcionalna građa i praktikum, Meridijani, Samobor, str. 396.

IZBORNI KOLEGIJI

40675	ANALITIČKA KEMIJA	0+0+0	3+2+1
-------	-------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Predavanja: klasične metode analize: gravimetrija, titrimetrija (neutralizacijske, taložne, redoks i kompleksometrijske titracije); instrumentne metode analize: potencijometrija (referentne i indikatorske elektrode); spektrometrijske metode (IR, UV-Vis, spektrofotometrija) – instrumenti i primjena; kromatografija (plinska i tekućinska kromatografija) – instrumenti i primjena; imunanalitičke metode (precipitacija u gelu, aglutiniranje, fluorimunoanaliza, enzimski analiza).

Praktične vježbe: kvalitativna analiza biološki važnih iona; kvantitativna analiza (titrimetrijske metode - priprema standardnih otopina i analiza uzoraka različitog sastava); IR i UV-Vis spektrofotometrija; spektrofotometrija; imunoprecipitacija u gelu (određivanje imunoglobulina u humanom serumu).

KOLEGIJI PRETHODNICI: Opća i anorganska kemija

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja. Izvedene sve planirane praktične vježbe.

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

OBAVEZNA LITERATURA:

D. A. Skoog, D. M. West i F. J. Holler, *Osnove analitičke kemije*, Školska knjiga, Zagreb, 1998.

40819	ANATOMIJA ČOVJEKA	2+1+0	0+0+0
-------	-------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Uvod u anatomiju s anatomskim nazivljem. Osnove osteologije i sindezmologije. Osnove ustrojstva mišićnog sustava u čovjeka. Osnove građe i funkcije srca, krvotoknog i limfatičkog sustava. Osnove građe i funkcije dišnog sustava. Osnove građe i funkcije probavnog sustava. Osnove građe i funkcije mokraćnog sustava. Osnove građe i funkcije spolnih organa muškarca i žene. Osnove građe i funkcije središnjeg i perifernog, te autonomnog živčanog sustava. Osnove građe i funkcije žlijezda s unutrašnjim izlučivanjem. Osnove građe i funkcije oka i uha. Koža.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Nema.

UVJETI ZA POTPIS: Redovno pohađanje predavanja i vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeni ispit.

OBAVEZNA LITERATURA: Jalšovec D (2005): Sustavna i topografska anatomija čovjeka. Školska knjiga, Zagreb.

Keros, P., Pečina, M., Ivančić-Košuta, M. (1999): Temelji anatomije čovjeka. Naprijed, Zagreb

Kahle W, Leonardt H, Platter W (1996): Priručni anatomski atlas. Medicinska naklada, Zagreb.

Sobotta, Pultz, R., Pabst, R. (2000): Anatomski atlas. Nklada «Slap», Jastrebarsko

40648	BIOLOGIJA MORA	2+1+0	0+0+0
-------	----------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Uvodne napomene, opći pojmovi. Kemijski i fizikalni čimbenici u morskom okolišu. Globalna raspodjela morskih organizama i staništa. Metode istraživanja mora. Prilagodbe organizama na život u moru. Razmnožavanje, rasprostiranje i migracije morskih organizama. Organizmi u morskom stupcu. Organizmi na morskom dnu. Život u dubokom moru. Produktivnost i prehranbene mreže u moru, kruženje tvari i protjecanje energije. Bioraznolikost u moru i njeno očuvanje. Utjecaj čovjeka na more i korištenje obnovljivih bioloških resursa iz mora. Mogućnost održivog razvoja ljudskih djelatnosti vezanih uz more. Zaštita i očuvanje Jadranskog mora.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Nema

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje na nastavi, pisanje domaćih zadataka i seminara, usmeno prezentiranje seminara

NAČIN POLAGANJA ISPITA: aktivnost na nastavi, ocjene seminarskih radova, usmeno prezentiranje seminarskih radova, kratki pismeni kolokviji u sklopu nastave, završni usmeni ispit (na ocjenu će utjecati rezultati svega navedenog)

OBAVEZNA LITERATURA: interna skripta, prezentacije s predavanja, izabrani pregledni i stručni članci te odabrana poglavlja slijedećih udžbenika i priručnika:

Lalli, CM & Parsons, TR (1994) Biological Oceanography: An Introduction, Pergamon, Elsevier Science, Oxford, UK

Levinton, JS (2001) Marine Biology (Function, Diversity, Ecology), Oxford University Press, Oxford, UK

Castro, P & Huber, ME (2005) Marine Biology, McGraw Hill, New York, SAD

Bakran-Petricioli, T (2007) Morska staništa – Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

40889	BIOTESTOVI	1+2+0	0+0+0
-------	------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Definicija biotestova - laboratorijskih testova toksičnosti. Pregled i način izvođenja biotestova. Test organizmi i stanice (glavne karakteristike, način izbora). Laboratorijski organizmi i organizmi sakupljeni u prirodi (održavanje u laboratoriju). Podjela biotestova po organizmima: biotestovi na bakterijama (Microtox, Ames test, Umu test i dr.), biotestovi na kvaščevim gljivicama, biotestovi na praživotinjama, biotestovi na fitoplanktonu (test inhibicije rasta zelenih algi i dr.), biotestovi na zooplanktonu (Daphnia test i dr.), biotestovi na višim biljkama (Allium test, Lemna test, testovi klijavosti i dr.). Podjela biotestova po mehanizmu toksičnog učinka: testovi letalnosti i subletalnosti, testovi ponašanja životinja, testovi inhibicije rasta i razvoja, testovi genotoksičnosti (genske i kromosomske mutacije, mikronukleus i komet-test, izmjene sestrinskih kromatida, alkalno ispiranje DNA, DNA adukti), testovi inhibicije i indukcije enzima (sustav oksidaza mješovitih funkcija, glutation-S-transferaza i dr.), testovi vijabilnosti stanica, testovi proliferacije laboratorijskih staničnih linija, testovi oštećenja makromolekula, testovi inhibicije respiratornog lanca u mitohondrijima.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Genetika, Zoologija i Botanika (odslušani).

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni ispit (usmeni po potrebi)

OBAVEZNA LITERATURA: Interna skripta s predavanjima i protokolima praktikuma.

Maluszynska J., Plewa, M., (ed.) 2003: Bioassays in Plant Cells for Improvement of Ecosystem and Human Health. Wydawnictwo Uniwersytetu Slaskiego, Katowice.

40892	EKOLOGIJA	0+0+0	2+2+0
-------	-----------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Uvod u ekologiju; predmet istraživanja, ekologija kao multidisciplinarna znanost, abiotički ekološki čimbenici. Temperatura kao ekološki čimbenik; utjecaj temperature na organizme, načini izmjene topline između organizama i okoliša, poikilotermi, homiootermi i heterotermi, veličina tijela i metabolizam. 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, regulacija vode u tijelu životinja, CO₂ i O₂ u vodi i atmosferi. 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, koevolucija. 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: Zoologija, Botanika, Bakteriologija I virologija

UVJETI ZA POTPIS: Pohađanje predavanja i vježbi

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmen ispit. Tijekom 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.

40895	GENOMI	0+0+0	2+1+0
-------	--------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Sastav i struktura raznih eukariotskih genoma, građa eukariotskog gena, upoznavanje pojmova „transkriptomi“ i „proteomi“, analiza genoma (DNA manipulacija, mapiranje genoma, sekvencioniranje, komparativna genomika), funkcija genoma (ekspresija gena, sinteza, procesiranje i degradacija mRNA), genski produkti (sinteza, procesiranje i degradacija proteina), regulacija i kontrola genske aktivnosti, replikacija genoma, evolucija genoma.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Stanična i molekularna biologija, Genetika

UVJETI ZA POTPIS: Uredno pohađanje predavanja i vježbi

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni i usmeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: T.A. Brown (2002): Genomes, 2nd edition (dostupna na www.pubmed.com)

40347	GEOLOGIJA S PALEONTOLOGIJOM	2+2+0	0+0+0
-------	-----------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Geologija u okviru prirodnih znanosti i njena veza sa srodnim znanostima, posebno s biologijom. Postanak i građa Zemlje. Vrste stijena. Strukture litosfere. Tektonika i dinamika Zemlje u svijetlu tektonike ploča. Namjenske i specijalne geološke karte. Temeljni principi paleontologije. Upoznavanje s makrofosilima i mikrofosilima najtipičnijih fosilnih predstavnika averterbrata i vertebrata (od riba do čovjeka), važnih u evoluciji života na Zemlji od njezina postanka do danas. Temeljni principi u mikropaleontologiji.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Temeljni kolegiji struke s prirodoslovnim sadržajima.

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave i vježbi (praktikuma), te savladavanje osmišljenih kolokvija i zadaća.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Nakon redovitog pohađanja praktikuma (vježbi), rješene radnih zadataka, položenih kolokvija i položena dva međuispita, daje se konačna ocjena, kao rezultat prosjeka svih položenih kolokvija plus prosječne ocjene dvaju međuispita.

OBAVEZNA LITERATURA: Prothero, D.R. & Dott, R.H.Jr.: Evolution of the Earth. McGraw Hill Higher Education, 524 pp., Boston, 2004.

McGeary, D. Plummer, Ch.C. & Carlson, D.H.: Physical Geology: Earth Revealed. McGraw-Hill, Boston, XVIII+574, 2004.

Gould, S.J.: The Book of Life. An Illustrated History of the Evolution of the Life on Earth. W.W. Norton & Comp., 256 pp., New York, Longon, 2001.

Stewart, W.N.: Paleobotany and the evolution of plants. Cambridge University Press, Cambridge, 1983.

Carroll, R.L.: Vertebrate Paleontology and Evolution. W.H. Freeman & Co., New York, 1998.

40671	HISTOLOGIJA I HISTOKEMIJA	0+0+0	2+2+0
-------	---------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Uvod u histologiju i cito-histokemiju: povijesni prikaz. Osnove preparativnih tehnika. Epitelna tkiva (bazalne lamine, međustanični spojevi i luminalne površine). Potporno/vezivno tkivo (tipovi stanica i struktura međustanične tvari, stvaranje kolagena). Masno tkivo. Histokemija kompleksnih ugljikohidrata i lipida. Koštana srž. Krv. Mišićno tkivo (skeletalno, glatko, srčano: principi kontrakcije). Histokemija enzima; enzimi kao biljezi (oksidaze i dehidrogenaze). Živčano tkivo (živčane stanice, vlakna, neuroglia, sinapse). Histokemijske metode prikazivanja živčanog tkiva. Imuni sustav (stanice, difuzno limfno tkivo, limfni organi). Imunohistokemija. Probavna cijev i žlijezde probave (jetra i gušterača). Histokemijsko dokazivanje glikogena u jetri. Histokemija lektina. Dišni sustav: građa provodnih puteva i respiratorne zone. Mokraćni sustav: građa nefrona i jukstaglomerularnog aparata; hidrolitski enzimi (alkalna i kiselina fosfataza u bubregu). Endokrine žlijezde i difuzni neuroendokrini sustav (imunohistokemijske metode dokazivanja peptidnih hormona). Citokemija nukleinskih kiselina (klasične metode dokazivanja DNA, RNA, jezgrinih proteina i metode hibridizacije *in situ*). Kvantitativna histokemija

KOLEGIJI PRETHODNICI: Stanična biologija, Biokemija

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja i vježbi

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Kolokviji, pismeni ispit, usmeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: Osnove histologije, Udžbenik i atlas, Školska knjiga, Zagreb, 2005.

Histochemical and Immunohistochemical Techniques, ed. Peter H. Bach, John R.J. Baker), Chapman & Hall, London, 1991 CD i interna skripta s predavanjima i protokolima praktikuma

63963	IMUNOLOGIJA I IMUNOGENETIKA	2+2+0	0+0+0
-------	-----------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Povjest razvoja imunološke znanosti, Eksperimentalni sustavi, Organizacija imunskog sustava, Humoralna i stanična imunost, Antigeni, Geni i antigeni tkivne podudarnosti, Imunoglobulini: struktura i funkcija, Antigen-protutijelo međureakcija, Organizacija i ispoljavanje imunoglobulinskih gena, Sazrijevanje stanica B, aktivacija i diferencijacija, Prerada antigena i njihovo predočavanje stanicama T i B, Receptor stanica T, Sazrijevanje stanica T, aktivacija i diferencijacija, Efektivni mehanizmi imunskih stanica, Citokini i kemokini, Komplement sustav, Upalni proces i kretanje leukocita, Regulacija stanične i humoralne imunostne reakcije, Imunosna tolerancija, centralna tolerancija (perinatalna), periferna tolerancija, imunostni odnosi majke i djeteta, Imunosna preosjetljivost, anafilaktična preosjetljivost (I oblik), citotoksična preosjetljivost ovisna o protutijelima (II oblik), preosjetljivost uzrokovana kompleksima (III oblik), preosjetljivost ovisna o stanicama (IV oblik), Imunosni sustav u zdravlju i bolesti, Cjepiva: aktivna i pasivna imunizacija, dizajniranje cjepiva za aktivnu imunizaciju, Imunosni odgovor na infektivne bolesti, Autoimunost, organ-specifične autoimune bolesti, sistemske autoimune bolesti, mehanizmi nastanka autoimunosti, obrada autoimunih bolesti, Imunodeficientne bolesti, AIDS, Transplantacijska imunologija, Imunosna osnova odbacivanja presatka, Kliničke manifestacije odbacivanja presatka, Tipizacija tkiva, Specifična obrada imunosupresorima, Klinička Transplantacija, Imunosna reakcija na tumor, Maligna transformacija stanice, Tumorski antigeni, Imunosni odgovor na tumor, Imunoterapija tumora, Imunološke tehnike

KOLEGIJI PRETHODNICI: Animalna fiziologija

UVJETI ZA POTPIS: Uredno pohađanje predavanja i praktikuma

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Ispiti se polažu pismeno i usmeno. Da bi se pristupilo ispitu, mora se uspješno položiti oba praktična kolokvija

OBAVEZNA LITERATURA: Abbas, Abul K, Lichtman, Andrew H, Poper, Jordan S (2000): Cellular and molecular immunology. 4th ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA

Kuby J. Immunology. 3rd ed. W.H. Freeman and company, New York.

Janeway C.A., Travers P. Immunobiology, the immune system in health and disease 3rd ed. Current Biology, London.

Roitt, Ivan, Brustoff, Jonathan, Male, David (2001): Immunology. 6th ed. Mosby, Edinburgh, UK

73833	OSNOVE KEMIJA PRIRODNIH ORGANSKIH SPOJEVA	0+0+0	2+0+1
-------	---	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: 1. **Ugljikohidrati.** Strukturni tipovi, nomenklatura te stereokemija monosaharida. Kemija monosaharida. Reakcije hidroksilnih skupina. Reakcije na anomernom centru. Glikozidi. Nastajanje i hidroliza glikozida. Povećanje i skraćivanje monosaharidnog lanca. Oligosaharidi i polisaharidi. Određivanje strukture i sinteza oligosaharida. Strukturne karakteristike i biološka svojstva (glikogen, škrob, celuloza, hitin). 2. **Aminokiseline i proteini;** Kiselobazna svojstva i stereokemija aminokiselina. Reakcije aminokiselina *in vivo* i *in vitro*. Sinteze aminokiselina. Resolucija racemične smjese aminokiselina. Enantioselektivne sinteze aminokiselina. Peptidi i proteini. Sinteze peptida i proteina. N-zaštitne skupine. C-zaštitne skupine. Aktiviranje i spajanje-sinteza peptida na krutoj fazi. Neki specifični linearni i ciklički peptidi i proteini. 3. **Terpenoidi.** Općeniti putovi biogeneze. Određivanje strukture terpenoida. Monoterpenoidi. Seskviterpenoidi. Diterpenoidi. Triterpenoidi. Tetraterpenoidi. Polizoprenoidi. 4. **Steroidi.** Kolesterol. Žučne kiseline. Spolni hormoni. Saponini. Vitamin D. Fitosteroli. Stereokemija, biosinteza, kemijske sinteze i transformacije. 5. **Polifenoli.** Strukturni tipovi. Rasprostranjenost u prirodi. Izolacija i određivanje strukture. Biogeneza preko acetata. Laboratorijska sinteza. 6. **Šikiminska kiselina.** Aromatske aminokiseline i fenilpropanoidi. Biogeneza preko šikimata. Cimetna kiselina, flavoni i antocijani. 7. **Alkaloidi.** Strukturne karakteristike. Rasprostranjenost u prirodi. Izolacija i određivanje strukture. Biosinteza. Alkaloidi iz ornitina i lizina. Alkaloidi iz fenilalanina i tirozina. Alkaloidi iz triptofana. Sinteze alkaloida.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Opća i anorganska kemija te Organska kemija I i II

UVJETI ZA POTPIS: Redovitost pohađanja nastave (predavanja i seminara).

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni i usmeni ispit. Parcijalni testovi.

OBAVEZNA LITERATURA: S. H. Pine, Organska kemija, Školska knjiga 1994.

J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001.

J. Mann, R.S. Davidson, J.B. Hobbs, D.V. Banthorpe and J.B. Harborne, Natural Products, Their Chemistry and Biological Significance, Longman, 1996.

40368	LABORATORIJSKE ŽIVOTINJE U BIOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA	2+1+1	0+0+0
-------	---	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Povijest postanka i rada na laboratorijskim životinjama, etička i bioetička opravdanost pokusa na životinjama, domaća, europska i svjetska legislativa o držanju i uporabi životinja u pokusima, što je *animal experiment* i tko ga može izvoditi, Nastambe i zoohigijenski uvjeti prije i tijekom pokusa, zdravstveni nadzor prije i tijekom pokusa, prehrana uvjetovana istraživanjem, bolesti životinja, kirurške i nekirurške tehnike potrebne za izvođenje pokusa, bol uzrokovana pokusom i njeno smanjenje, eksperimentalni *dizajn* i statistička evaluacija rezultata, postmortalne tehnike i procedure, uporaba specifičnih životinja (*nude mice*, *knockout mice*, pitomi tvor, govedo, konj) u pokusima, ptice u pokusima, gmazovi i vodozemci u znanstvenim istraživanjima, ribe u znanstvenim istraživanjima.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Nema

UVJETI ZA POTPIS: Prisustvo na praktikumima

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeno

OBAVEZNA LITERATURA: M. Radačić, I. Bašić i D. Eljuga: Pokusni modeli u biomedicini, Medicinska naklada, Zagreb, 2000

J. Hau, G. L. Van Hoosier: Handbook of Laboratory Animal Science, Vol 1. i Vol. 2., CRC Press Inc., Boca Raton, 2002.

Specifičnu literaturu, značajnu za pojedine pokuse, vrste životinja itd. dobit će se od predavača i asistenata na samom kolegiju.

40898	LABORATORIJSKA STRUČNA PRAKSA	0+0+0	0+3+1
-------	-------------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Prema izboru

40346	MIKROBIOLOGIJA EKOSUSTAVA	2+2+0	0+0+0
-------	---------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Mikroorganizmi i njihova uloga u biogeokemijskim ciklusima. Kruženje ugljika, dušika, sumpora, fosfora, kalcija, silicija i žive. Ekstremofili; svojstva i aktivnost. Porijeklo i uloga otopljene i suspendirane organske tvari u vodi. Mikrobn krug. Aktivnost mikroorganizmi u agregatima organske tvari (detritosfera, fikosfera), u biofilmu i regeneracijski procesi. Mikrobn krug, sinergizam i konzorciji. Djelovanje mikroorganizama na izmjenu plinova između oceana i atmosfere. Uloga mikroorganizama u pročišćavanju otpadnih voda u prirodi i u uređajima. Uloga mikroorganizama u koroziji anorganskih materijala (metala, kamena i stakla). Primjeri iz primjenjene mikrobiologije. Mikroskopska analiza, kompjutorska citomorfometrija i procjena mikrobne biomase. Ekološka interpretacija podataka.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Opća mikrobiologija, Biologija stanice

UVJETI ZA POTPIS: Redovitost pohađanja nastave

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Aktivna zajednička rasprava, testiranje, pismeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: Horikoshi, K., Grant, W.D., 1998: Extremophiles. Microbial life in extreme environments. Wiley-Liss Inc.

Konhauser, K., 2007: Introduction to geomicrobiology. Blackwell Pub. Comp.

Kirchman, D.L., 2000: Microbial ecology of the oceans. Wiley-Liss, New York.

Phycologia 42 (4), 2003: Chemical ecology - special issue.

Schultze, E-D., Heimann, M., Harrison, S., Holland, E., Lloyd, J., Prentice, I.C., Schimel, D., 2001: Global biogeochemical cycles in the climate system. Academic Press.

Viličić, D.: 2003: Fitoplankton u ekološkom sustavu mora. Školska knjiga, Zagreb.

Viličić, D.: Predavanja na cd (svake godine dopunjeno)

Recentna znanstvena literatura i rasprava na seminarima (iz ponude nastavnika)

44262	METABOLIZAM BILJAKA U STRESNIM UVJETIMA	0+0+0	1+2+0
-------	---	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Osmotska prilagodba - uloga i biosinteza kompatibilnih osmolita u uvjetima manjka vode (suše i povišenog saliniteta). Akumulacija osmolita i specifičnih proteina tijekom aklimatizacije na hladnoću i smrzavanje. Biosinteza i uloga stresnih proteina u uvjetima toplotnog stresa i šoka. Promjene u procesu staničnog disanja u hipoksičnim i anoksičnim uvjetima u rizosferi. Mehanizmi zaštite i popravka fotosintetskog aparata u uvjetima visokih intenziteta svjetlosnog zračenja. Nastajanje reaktivnih oblika kisika u stresnim uvjetima i aktivacija antioksidacijskog sustava. Djelovanje teških metala na stanični metabolizam i biosinteza fitohelatina. Učinak herbicida na biokemijske reakcije u biljnoj stanici. Mehanizmi odgovora biljaka na napad patogenih organizama i herbivora.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Fiziologija bilja

UVJETI ZA POTPIS: redovito pohađanje nastave

NAČIN POLAGANJA ISPITA: pismeni i usmeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: Pevalek-Kozlina, B. (2003). Fiziologija bilja. Profil International, Zagreb.

Taiz, L., Zeiger, E. (2002). Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.

Buchanan, B., Gruissem, W., Jones, R. L. (2002). Biochemistry and Molecular Biology of Plants. John Wiley and Sons.

40893	METODE ISTRAŽIVANJA NUKLEINSKIH KISELINA	0+0+0	1+2+0
-------	--	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Osnovni principi izolacije, analize i karakterizacije nukleinskih kiselina, s posebnim osvrtom na biljne, fitoplazmatske i virusne nukleinske kiseline. Metode: izolacija nukleinskih kiselina, lančana reakcija polimerazom (PCR), ugnježdjena lančana reakcija polimerazom (nested PCR), RT-PCR, „real-time“ PCR, digestija endonukleazama, polimorfizam duljine restrikcijskih fragmenata (RFLP), replikativna virusna RNA (dsRNA), elektroforeza u agaroznom i poliakrilamidnom gelu, određivanje primarne strukture DNA, Southern i northern blot.

Praktikum: Korištenje navedenih metoda u detekciji, klasifikaciji biljnih patogena (fitoplazmi, hipovirusa, gljiva).

KOLEGIJI PRETHODNICI: Biologija stanice, Opća i anorganska kemija, Bakteriologija i virologija

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja i vježbi. Izvještaj s praktikumima.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni ispit.

OBAVEZNA LITERATURA: Ausubel F. M. et al., Current Protocols in Molecular Biology. Wiley, New York, 1994.;

Sambrook J. et al., Molecular Cloning: a laboratory manual, 2nd ed. CSH Laboratory press, Cold Spring Harbor, 1989.

40894	METODE ISTRAŽIVANJA PROTEINA	0+0+0	1+2+0
-------	------------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Osnovni principi ekstrakcije i analize proteina s posebnim osvrtom na biljne proteina te posttranslacijske modifikacije biljnih proteina. Metode: ekstrakcija staničnih i izvanstaničnih proteina (homogeniranje i centrifugiranje, koncentriranje i pročišćavanje ekstrakta); nativna i SDS elektroforeza u poliakrilamidnome gelu; bojanje gelova različitim metodama (srebrov nitrat, boja Commassie Brilliant Blue, fluorescentne boje); prijenos proteina na nitroceluloznu membranu (Western blotting) metodom mokrog i polusuhog prijenosa; inkubacija membrana s protutjelima specifičnim za određeni protein; otkrivanje glikoziliranih proteina inkubacijom membrana sa specifičnim lektinima; 2D elektroforeza u poliakrilamidnome gelu (izoelektrično fokusiranje kao 1. dimenzija, SDS-PAGE kao 2. dimenzija te bojanje gelova); analiza proteina metodama masene spektrometrije. Praktikum: Podjela u manje grupe od kojih svaka ima svoj mini-projekt; Primjena navedenih metoda u otkrivanju razvojno-specifičnih proteina i glikoproteina u kulturi tkiva hrena, kaktusa i šećerne repe.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Biologija stanice, Biokemija 1 i 2

UVJETI ZA POTPIS: redovito pohađanje predavanja i praktikuma

NAČIN POLAGANJA ISPITA: pismeno - seminarski rad o metodama i rezultatima dobivenim u okviru mini-projekta; usmeno – javno izlaganje dobivenih rezultata pred svim nastavnicima i studentima.

OBAVEZNA LITERATURA: J.M. Walker: The Protein Protocols Handbook

Supek et al. (2007) Enhanced analytical power of SDS-PAGE using machine learning algorithms. *Proteomics* 7

Balen et al. (2006) Glycoproteomic Survey of *Mammillaria gracillis* Tissues Grown in Vitro. *J Proteome Research* 5, 1658-1666

Balen et al. (2007) Assessment of *N*-Glycan Heterogeneity of Cactus Glycoproteins by One-Dimensional Gel Electrophoresis and Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight Mass Spectrometry, *J Biomol Techniques* 18:162–172

Balen et al. (2009) skripta „Metode istraživanja proteina“ (<http://www.biol.pmf.hr/index.php?id=319>)

40881	MODELNI ORGANIZMI U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI	0+0+0	2+0+1
-------	--	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Povijesni pregled modelnih organizama u biologiji. Značajke modelnih organizama. Ekstrapolacija spoznaja na ostale organizme. Značajna otkrića na pojedinim modelnim organizmima: *Escherichia coli*, *Dyctiostelium*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Chaenorhynchus elegans*, *Drosophila melanogaster*, *Danio rerio*, *Mus musculus*, *Arabidopsis thaliana*, Kultura biljnih i animalnih stanica.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Stanična i molekularna biologija

UVJETI ZA POTPIS: uredno pohađanje predavanja i izrada seminarskog rada

NAČIN POLAGANJA ISPITA: parcijalni ispiti, pismeni i usmeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: Cooper, G. M. Hausman R. E. (2004) Stanica - molekularni pristup. Medicinska naklada Zagreb.

Alberts, B; Johnson, A; Lewis, J; Raff, M; Roberts, K; Walter, P. (2002) *Molecular Biology of the Cell*, 4th ed., Garland Science, New York i London.

63505	PRINCIPI PALEONTOLOGIJE	0+0+0	1+1+0
-------	-------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: *Pojam i podjela paleontologije:* Paleozoologija, paleobotanika i paleoantropologija. Mikropaleontologija i makropaleontologija. *Fosili i procesi fosilizacije:* Petrifikacija, inkrustacija, karbonizacija, rijetki procesi. Prezervacijski potencijal. *Tafonomija:* Nekroliza, biostratonomija i fosilna dijageneza. Autohtoni i alohtoni fosili. *Tipovi fosilnih ležišta:* Koncentracijska i konzervacijska ležišta. *Klasifikacija u paleontologiji:* Prirodni i umjetni taksoni. *Mineralogija skeleta* i sposobnost sačuvanja. *Metode paleontoloških istraživanja:* Terenski rad. Tehnike preparacije makrofosila i mikrofosila (izbrusci, acetatne folije, muljenje, maceracija). Biostatističke metode. Način prikazivanja (crtež, fotografija, posebne tehnike snimanja). *Primjena fosila u paleoekologiji:* Facijesni fosili. Prepoznavanje fosilnih okoliša. Ichnofosili i ichnofacijesi. Mikrofosili i mikrofacijesi. *Primjena fosila u biostratigrafiji:* Relativna starost stijena; biozone. *Paleontologija i evolucija:* Razvojni nizovi, izumiranja.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Nema

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave. Više od 50% bodova na kolokvijima i riješeni zadaci s vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Pismeni (moguće ga je položiti kroz dva međuispita) i usmeni (odabrana tema za raspravu, koja se priprema u formi seminara).

OBAVEZNA LITERATURA: J. Sremac, *Opća paleontologija*, Skripta. PMF, Zagreb, 1999.

P. Doyle, *Understanding Fossils. An Introduction to Invertebrate Palaeontology*. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 1996.

40897	RAČUNARSKI PRAKTIKUM	0+0+0	1+2+0
-------	----------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Osnovne informacije o radu u računalnom praktikumu. Prijava za rad sa sustavom, fakultetski dostupni mrežni resursi. Spremanje podataka na razne medije i mrežne diskove. Pravila ponašanja u praktikumima. Izrada i pravilno oblikovanje tekstualnih dokumenata. Strukturiranje i oblikovanje dokumenata korištenjem stilova. Definiranje vlastitih stilova. Izrada tablica. Početna i napredna pretraga i zamjena teksta. Jednostavne makronaredbe i njihova upotreba. Pojam sekcije, zaglavlja, podnožja, umetanje i korištenje automatiziranih polja u tekstu. Definiranje zaglavlja i podnožja u složenim dokumentima s više sekcija. Različiti načini umetanja objekata nastalih u drugim aplikacijama. Pravilno pozicioniranje objekata. Pojam prezentacije i temeljna načela dobre prezentacije. Principi izrade prezentacija, strukturiranje informacija. Tehnike prezentiranja primjerene različitim sadržajima. Povezivanje više resursa u jedinstvenu cjelinu korištenjem aktivnih elemenata.

Korištenje slikovnih materijala u prezentacijama i njihova prilagodba korištenjem jednostavnih i slobodno dostupnih alata. Tehnike objavljivanje prezentacija na Internetu. Tablični proračuni. Koncept proračunske tablice. Pojam ćelije i tipova podataka u ćeliji. Formule. Pravilno zadavanje formula korištenjem relativnih i apsolutnih adresa. Prijenos podataka između raznih oblika zapisa. Strukturiranje podataka, filtriranje. Grafički prikaz podataka. Vrste grafikona i njihova primjena. Načini umetanja proračunskih tablica u druge programe. Povezivanje više proračunskih tablica u jedinstvenu cjelinu. Pravilno upravljanje tablicom s velikim brojem redaka. Isticanje podataka uvjetnim oblikovanjem. Objavljivanje sadržaja na Internetu. Temeljne postavke weba. Pojam poveznice i hiperteksta. Razvoj weba od statičkog prema dinamičkom. Izrada vlastitih web stranica korištenjem nekog od slobodno dostupnih web poslužitelja. Upoznavanje s wiki konceptom. Upoznavanje s jednim programom za izradu web stranica. Praktičan rad na fakultetskom wikiju.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Nema

UVJETI ZA POTPIS: Zabilježena aktivnost na 80% predavanja i vježbi, pravovremena predaja rješenja svih domaćih zadaća i malih praktičnih zadataka tijekom semestra.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Završni dio ispita polaže se u pismenom ili usmenom obliku. Konačna ocjena oblikuje se na osnovi uspjeha u izradi domaćih zadaća, aktivnosti na nastavi, te ocjene odgovora na završnom dijelu ispita.

OBAVEZNA LITERATURA: ECDL / ICDL Syllabus 5.0 - www.ecdl.com

Originalni priručnici proizvođača i popularno pisani vodiči za programske pakete koji se koriste u praktičnoj nastavi.

Sustavi za interaktivnu pomoć korisnicima pri radu.

40890	RADIOBIOLOGIJA	2+1+0	0+0+0
-------	----------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: *Uvod u radiobiologiju:* što je radiobiologija s naglaskom na štetne učinke, pregled najvažnijih znanstvenih otkrića, vrste zračenja, *Izotopi:* stabilni, nestabilni, primjena radioizotopa, *Radioaktivnost:* jedinice radioaktivnosti, apsorbirana doza, brzina apsorbirane doze, izloženost, čimbenik kakvoće zračenja, linearni prijenos energije (LET), *Izvori radioaktivnosti u okolišu:* prirodna i umjetna radioaktivnost, primjena izvora zračenja u medicinskoj dijagnostici i terapiji, ozračivanje (vanjsko i unutarnje), *Mjerenje ionizirajućeg zračenja:* instrumenti (dozimetri, brojači, uređaji za vizualizaciju tragova, osobna dozimetrija), *Fizikalna svojstva ionizirajućeg zračenja:* izravno i neizravno međudjelovanje energije zračenja s biološkim medijem, međudjelovanje s biološkim makromolekulama, *Osjetljivost stanice na zračenje:* učinci na intracelularne strukture i organele, *Krivulja preživljenja:* u virusa, bakterija, i stanica sisavaca, *Target teorija,* *Radiosjetljivost kromosoma:* mehanizmi oštećenja DNK, kromosomske promjene strukture kromosoma, mehanizmi nastanka i posljedice strukturnih promjena, mehanizmi popravka, *Dvostruki lom kao indikator oštećenja:* primjena citogenetičkih tehnika u radiobiologiji, analiza kromosomskih aberacija, mikronukleus test, komet test, FISH, *Tkivna radioosjetljivost:* radijacijske ozljede, tipovi akutnog radijacijskog sindroma, srednja letalna doza, kasni učinci zračenja, *Učinc zračenja na organizam u rastu i razvoju:* *Modifikatori radioosjetljivosti,* kemijski radioprotektori, radiosenzibilizatori, mehanizam radiosenzibilizacije, detekcija i mjerenje, *Biomonitoring:* izloženost opće i i djelatne populacije RH, *Pregled epidemioloških studija:* akcidenti, *Biološki učinci zračenja optičkog spektra:* *Raiofrekvencijska-mikrovalna zračenja:* *Ultrazvuk.*

KOLEGIJI PRETHODNICI: Genetika, Biologija stanice

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja, vježbi i seminara

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeni ispiti

OBAVEZNA LITERATURA: Down SB, Tilson ER. 1999. Practical Radiation Protection and Applied Radiobiology, 2nd ed.

Saunders WB. Company, Toronto

Polk C. Postow E. 1996. Biological Effects of Electromagnetic Fields, CRC Press.

Natarajan AT. 2002. Chromosome aberrations: past, present and future. Mutat Res 504:3-16.

Fenech M. 2006. Cytokinesis-block micronucleus assay evolves into a "cytome" assay of chromosomal instability, mitotic dysfunction and cell death. Mutat Res 600: 58-66.

40668	UVOD U ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU	0+0+0	1+2+0
-------	---------------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Fizikalne osnove svjetlosne mikroskopije. Građa svjetlosnog mikroskopa. Tipovi svjetlosnih mikroskopija (tamno vidno polje, fazni kontrast, diferencijalni interferencijski kontrast, polarizacijska mikroskopija, fluorescencijska mikroskopija, konfokalna mikroskopija) te njihova primjena u biološkim istraživanjima. Fizikalne osnove elektronske mikroskopije. Temeljni principi transmisivne i pretražne (*scanning*) elektronske mikroskopije. Priprema bioloških uzoraka za transmisivnu i pretražnu elektronsku mikroskopiju. Osnove drugih tipova elektronske mikroskopije (visokonaponska elektronska mikroskopija, *environmental SEM*, *low vacuum SEM*, mikroskopija atomskih sila, pretražna tunelirajuća mikroskopija). Primjena elektronske mikroskopije u biološkim istraživanjima.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Osnovno znanje iz stanične biologije

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja i praktikuma

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeni i pismeni ispit

OBAVEZNA LITERATURA: Bradbury S, Bracegirdle B 1998. Introduction to Light Microscopy. BIOS Scientific Publishers.

Bozzola JJ, Russell LD 1992 Electron Microscopy. Principles and Techniques for Biologists. 2nd Edition. Jones and Bartlett Publishers.

44274	ZOOLOGIJA 2 (BESKRALJEŽNJACI)	2+3+0	0+0+0
-------	-------------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Strukturalna i funkcionalna obilježja beskrjalježnjaka. Brojnost, rasprostranjenost i raznolikost beskrjalježnjaka u biosferi. Ekološki položaj beskrjalježnjaka. Anatomske, fiziološke i etološke prilagodbe beskrjalježnjaka na uvjete okoliša. Hipoteze o podrijetlu Metazoa. Osnovni principi klasifikacije i sistematike beskrjalježnjaka: ustrojbene razine

životnih funkcija, zametni razvatak i položaj usnog otvora (Protostomia, Deuterostomia), simetrije i građevni plan tijela (Radiata, Bilateria), zametni razvoj, položaj i ustroj tjelesnih šupljina (Acoelomata, Blastocoelomata, shizocelni i enterocelni Coelomata). Morfološke, anatomske, fiziološke i ekološke karakteristike glavnih skupina Metazoa i njihova bioraznolikost. Filogenetski položaj pojedinih svojiti i srodstveni odnosi među njima.

KOLEGIJI PRETHODNICI: nema

UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeni ispit.

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. (1998): Beskralježnjaci, Biologija nižih avertebrata, Školska knjiga, Zagreb.

Matoničkin, I. Habdija, I., Primc Habdija, B. (1999): Beskralježnjaci, Biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb.

Brusca, R. C., Brusca, G. J.: Invertebrates.- Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, 2nd ed., 2003.

Ruppert, E. E., Fox, R. S., Barnes, R. D.: Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach.- Brooks/Cole-Thomson Learning, Inc., 7th ed., 2004.

40896	ZOOLOGIJA 3 (KRALJEŠNJACI)	0+0+0	2+3+0
-------	----------------------------	-------	-------

NASTAVNI SADRŽAJI: Osnovne značajke Kralješnjaka. Broj i sistematska pripadnost kralješnjaka Hrvatske; Koncept vrste – različiti pristupi; Ugroženost i zaštita kralješnjaka Hrvatske; Konzervacijska genetika kralješnjaka; Načini razmnožavanja kod kralješnjaka, hibridizacija, introgresija, ginogeneza; Hox geni kralješnjaka; Načini kretanja kod kralješnjaka; Metode uzorkovanja i istraživanja kralješnjaka; Ekologija i ponašanje riba; Značajke slatkovodne i morske ihtiofaune Hrvatske; Vodozemci, sistematski pregled i najvažniji predstavnici u Hrvatskoj; Funkcionalne prilagodbe kralješnjaka pri prelasku na kopno; Raznolikost faune gmazova i najvažniji predstavnici u Hrvatskoj; Evolucija ptica i adaptivna radijacija; Ponašanje i migracije ptica; Sistematika ptica i rasprostranjenost u Hrvatskoj; Raznolikost sisavaca s pregledom teriofaune Hrvatske; Domestifikacija - najstariji čovjekov eksperiment.

KOLEGIJI PRETHODNICI: Zoologija (odslušan).

UVJETI ZA POTPIS: Prisutnost na predavanjima i praktikumu.

NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeni ispit.

OBAVEZNA LITERATURA: 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

Liem, K. F, Bemis, W. E., Walker, W. F, Jr. and Grande, L (2000): Functional Anatomy of the Vertebrates, 3rd edition. Brooks Cole Publishing.