

# **ISHODI UČENJA**

## **SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI ZNANSTVENI STUDIJ BIOLOGIJE**

**OSIJEK, 6.9.2012.**

<b>Naziv studijskog programa</b>	Sveučilišni diplomski znanstveni studij biologije
<b>Nositelj i izvoditelj studija</b>	Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Odjel za biologiju
<b>Trajanje studija</b>	2 godine (4 semestra)
<b>Obujam/bodovi</b>	120 ECTS
<b>Uvjeti za upis na studij</b>	Završen preddiplomski studij iz polja biologija i položen razredbeni ispit
<b>Naziv koji se stječe završetkom studija</b>	<i>magistar – magistra biologije</i>
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog studijskog programa student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sudjelovati u znanstvenim i stručnim timovima koji se bave istraživanjima u području prirodnih, biotehničkih i biomedicinskih znanosti.</li> <li>▪ Prepoznati međusobnu povezanost različitih bioloških područja i drugih biologiji srodnih disciplina.</li> <li>▪ Istraživati na terenu, te samostalno prikupiti biološki materijal i izraditi biološku zbirku.</li> <li>▪ Koristiti stručnu literaturu i standardne ključeve za stručnu determinaciju biljnih i životinjskih vrsta.</li> <li>▪ Primijeniti odgovarajuće metode u biološkim istraživanjima (od dizajna eksperimenta, preko njegove provedbe, do kvantitativne obrade podataka i donošenja zaključaka).</li> <li>▪ Koristiti odgovarajuću opremu i uređaje u biološko-analitičkim laboratorijima.</li> <li>▪ Sažeti, objasniti i prezentirati rezultate znanstvenog istraživanja.</li> <li>▪ Upisati neki od poslijediplomskih studija iz područja prirodnih znanosti.</li> </ul>
<b>Kompetencije koje student stječe završetkom studija</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Razvijene sposobnosti promatranja, uočavanja, povezivanja i zaključivanja u području prirodnih, biotehničkih i biomedicinskih znanosti.</li> <li>▪ Kompetitivnost za radna mjesta u znanstveno-istraživačkim institucijama (sveučilišta, javni istraživački instituti, ostali istraživački instituti).</li> <li>▪ Kompetitivnost za visokostručna radna mjesta u parkovima prirode, nacionalnim parkovima, te botaničkim i zoološkim vrtovima.</li> <li>▪ Kompetitivnost za visokostručna radna mjesta u slatkovodnoj i morskoj akvakulturi.</li> <li>▪ Kompetitivnost za visokostručna radna mjesta u tvrtkama koje brinu o javnozdravstvenoj i komunalnoj higijeni, veterini, te zaštiti bilja (dezinfekcija, dezinfekcija, deratizacija, fumigacija i dr.)</li> <li>▪ Kompetitivnost za visokostručna radna mjesta u biološko-analitičkim laboratorijima.</li> <li>▪ Kompetitivnost za visokostručna radna mjesta u projektantskim</li> </ul>

	<p>tvrtkama koje djeluju u području upravljanja prirodnim resursima.</p> <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="571 271 1426 349">▪ Kompetitivnost za odgovarajuća visokostručna radna mjesta u državnoj upravi.</li></ul>
--	--

# OBVEZNI PREDMETI

<b>Naziv kolegija</b>	<b>BIOKEMIJA 3</b>
<b>Šifra</b>	BM754
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Prvi
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Elizabeta Has-Schön, izv.prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Valentina Pavić, asistent Rosemary Vuković, asistent Senka Majić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	5 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski, engleski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Povezati biokemijske spoznaje o metaboličkim procesima sa fiziološkim sustavima i procesima poput osjetnih sustava, mišićne kontrakcije, membranskog prijenosa molekula i imunološkog odgovora organizma</li> <li>▪ Upoznati se sa brojnim i raznovrsnim signalnim sustavima i njihovom suptilnom regulacijom, a koji su neophodni za sve vrste molekularno – fizioloških procesa obuhvaćenih ovim predmetom</li> <li>▪ Spoznati složene enzimske strukture, njihov evolucijski razvoj, te mehanizme reakcija enzima koji sudjeluju u spomenutim procesima</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Upoznavanje s predmetom</li> <li>▪ Membranski kanali i crpke</li> <li>▪ Prijenos signala</li> <li>▪ Osjetni sustavi</li> <li>▪ Imuni sustav</li> <li>▪ Molekularni motori</li> <li>▪ Enzimski mehanizmi</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije uz pomoć asistenata iz biologije</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije uz pomoć asistenata iz biologije</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasni genetsku osnovu heterogenosti biomolekula koje su ključne u imunološkom odgovoru (protutijela, receptori T-stanica, MHC-proteini)</li> <li>▪ Što znači izraz "prekapčanje klasa"? Objasni način i redosljed nastajanja pojedinih klasa protutijela pri imunološkom odgovoru.</li> <li>▪ Koje su razlike u građi i funkciji između MHC-proteina klase I i klase II?</li> <li>▪ Koje su bitne razlike u detekciji i raspoznavanju osjeta njuha i osjeta okusa?</li> <li>▪ Kako nastaje te kako se prekida osjet vida?</li> <li>▪ Koje su sličnosti i razlike u građi i funkciji aktina i kinezina?</li> <li>▪ Objasni selektivnost ionskih kanala na molekularnoj razini.</li> </ul>
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sticanje uvida u složenost signalnih sustava u organizmu, te potencijalne mogućnosti njihova istraživanja</li> <li>▪ Razumijevanje molekularnih osnova poremećaja u odvijanju određenih fizioloških procesa, te planiranje i predviđanje efikasnog uplitanja u svrhu poboljšanja stanja</li> <li>▪ Spoznavanje pojave autoimunih reakcija i potencijalne mogućnosti njihova suzbijanja</li> <li>▪ Uspješno samostalno planiranje, organiziranje i</li> </ul>

	provođenje pokusa vezanih uz molekularnu fiziologiju, te donošenje ispravnih zaključaka na osnovu dobivenih rezultata		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
(sati/tjedan)	2		2
<b>ukupno</b>	30		30
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>PREDAVANJA "BIOKEMIJA 3" OBJAVLJENA NA WEB-STRANICI ODJELA ZA BIOLOGIJU</p> <p>BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L., STRYER, L., 2006: Biochemistry, 6th ed., Freeman &amp; Comp., New York.</p> <p>BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L., STRYER, L., 2002: Biochemistry, 5th ed., Freeman &amp; Comp., New York.</p> <p>VOET, D., VOET, J.G., 1995: Biochemistry, 2nd ed. J.Wiley &amp; Sons Inc., New York.</p> <p>NELSON, D.L., COX, M.M., 2000: Lehninger Principles of Biochemistry, 3rd ed., Worth Publishers, New York</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>GARRETT, R.G., GRISHAM, C.M., 1995: Biochemistry, Saunders College Publishing, Fort Worth.</p> <p>MATHEWS, C.K., VAN HOLDE, K.E., 1996: Biochemistry, 2nd ed. Benjamin and Cummings Publishing Company, California.</p> <p>DEVLIN, T.M. (ed.), 1997: Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, 4th ed., Wiley-Liss, New York.</p> <p>WILSON, K., WALKER, J., 1997: Principles and Techniques of Practical Biochemistry, 4th ed, Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>HOLME, D.J., PECK, H., 1998: Analytical Biochemistry, 3rd ed., Addison Wesley Longman Ltd., New York.</p> <p>Mnoštvo animacija na Web-u.</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>ANIMANA FIZIOLOGIJA 2</b>
<b>Šifra</b>	BM755
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Sedmi
<b>Status</b>	obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Branimir K. Hackenberger, docent
<b>Suradnici na kolegiju</b>	dr. sc. Sandra Stepić, viši asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	4 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski, engleski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti osnove fizioloških mehanizama u životinjskim organizmima na promjen u okolišu.</li> <li>▪ Objasniti principe reguliranja homeostaze na nižim i višim razinama biološkog sustava.</li> <li>▪ Razlikovati fiziologiju visokog i niskog tlaka.</li> <li>▪ Objasniti pricip autokrine, parakrine, endokrine i neuroendokrine stimulacije.</li> <li>▪ Steći pregled nužne povezanosti različitih razina biološkog sustava i njihovu interakciju u formiranju bioloških pojava</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p>Uvod i repertorij osnovnih fizioloških pojmova. Granice adaptacije. Restriktivna i ekspanzivna adaptacija. Fizikalne interakcije između organizma i okoline. Radijacija, kondukcija, konvekcija i evaporacija. Skaliranje metabolizma i termalnih interakcija. Adaptacija na temperaturu: Poikilotermija i ektotermija. Homeotermija i endotermija.</p> <p>Izmjena materije s okolišem. Osmotska izmjena kod akvatičkih i trazijskih životinja. Izmjena vode i natrij-klorida kod kopnenih životinja. Adaptacije izmjene plinova. Energetika pokretanja. Fiziološka energetska bilanca. Periodičnost u okolišu i fiziološke promjene. Fiziologija hibernacije. Diverzitet probave i ishrane. Odnos morfologije i fiziologije probavnog sustava i načina i vrste prehrane. Fiziološki problemi ishrane biljkama. Fermentacija u probavilu. Raspodjela sekundarnih sastavnica biljaka u organizmu i njihov utjecaj na fiziološke procese. Egzofiziologija i fiziologija ekstraterestričkih bioloških sustava. Fiziologija visokog i niskog tlaka zraka i vode. Feromoni kao ekološki i fiziološki čimbenici. Mjerenje bazalnog metabolizma. Utjecaj tlaka zraka na ponašanje riba. Biološki metabolički biljezi. Fermentacija. Fiziologija visokog tlaka. Fiziologija niskog tlaka. Adaptacija na tempeaturu. Adaptacija na dinamiku okoliša. Feromoni kukaca i njihovi analozi. Feromoni sisavaca.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć višeg asistenta asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć višeg asistenta asistenta</li> </ul>
	<p>1. Koja od slijedećih tvrdnji NIJE točna za steroidne hormone?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) male lipofilne molekule</li> <li>b) mogu slobodno difundirati kroz membranu</li> <li>c) testosteron i estrogen su primjeri steroidnih hormona</li> <li>d) unutarstanična koncentracija slična izvanstaničnoj koncentraciji</li> <li>e) vežu se s receptorima na plazma membrani</li> </ol> <p>2. Hormon za polaganje jaja (egg-laying hormone, ELH) nalazi se kod:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) prednješkrznjaka</li> <li>b) stražnješkrznjaka</li> </ol>

	<p>c) plućnjaka d) glavonožaca e) svih navedenih</p> <p>3. Dvije glavne skupine fotoreceptorskih stanica pronađene u životinja su: a) cilijarni i rabdomerni fotoreceptori b) čunjići i cilijarni fotoreceptori c) štapići i rabdomerni fotoreceptori d) čunjići i štapići e) kromofore i retinalne stanica</p> <p>4. Za hordotonalni organ kukaca je točno sve OSIM: a) služi za ravnotežu b) reagira na promjenu položaja tijela c) manje reagira na sluh d) detektira vibracije tanke kutikularne membrane e) sve je točno</p> <p>5. U unarnjem uhu kralježnjaka 2 polukružna kanala imaju: a) ptice b) gmazovi c) sisavci d) paklare e) sljepulje</p>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju /opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Studenti će moći opisati i objasniti osnove fizioloških adaptivnih mehanizama u životinjskim organizmima.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>(sati/tjedan)</b>	2		1
<b>ukupno</b>	30		15
<b>Način polaganja ispita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Svaki student dobiva završni seminar kojeg mora dovršiti do zadanog datuma te ga prezentirati 10-minutnim predavanjem.</li> <li>▪ Student je dužan, uz uspješno izrađen i prezentiran seminar, pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita.</li> </ul>		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>1. RANDALL, D. et al. 2002: Eckert Animal Physiology – Mechanisms and Adaptation, W. H. Freeman and Company, New York.</p> <p>2. MCNAB, B. K. 2002: The Physiological Ecology of Vertebrates, Cornell University Press, London.</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>1. PAUL, J. R., 2001: Physiologie der Tiere, Thieme, Stuttgart.</p> <p>WITHERS, C. P., 1992: Comparative Animal Physiology, Saunders College Publishing, Los Angeles.</p> <p>2. SCHMIDT-NIELSEN, K., 1998: Animal physiology, Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>3. BRADSHAW, D., 2003: Vertebrate Ecophysiology, Cambridge University Press, Cambridge.</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>FIZIOLOGIJA BILJA 2</b>
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Šifra</b>	BM756
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Prvi
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Janja Horvatić, izv.prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	mr.sc. Vesna Peršić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	4 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</li> <li>▪ Povezati komplementarne metaboličke procese, kao što su fotosinteza i disanje, u smislu prikupljanja energije i njenog korištenja u stanici.</li> <li>▪ Povezati raspodjelu i transport metabolita u biljci.</li> <li>▪ Definirati unutarstaničnu i međustaničnu regulaciju te regulaciju okolišnim čimbenicima.</li> <li>▪ Razlikovati kemijski sastav, biosintezu, prijenos, fiziološke učinke i mehanizam djelovanja biljnih regulatora rasta.</li> <li>▪ Objasniti utjecaj GA3 na aktivnost enzima amilaza.</li> <li>▪ Razlikovati tigmotropizam i tigmonastiju.</li> <li>▪ Opisati fizičku i fiziološku osnovu gravitropizma.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i> Fotosinteza (C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> i CAM biljke). Fotosinteza i disanje. Heterotrofna prehrana. Regulacije u staničnoj izmjeni tvari: unutarstanična regulacija (regulacija genske i enzimske aktivnosti). Međustanična regulacija: biljni regulatori rasta – auksini, giberelini citokinini, etilen i abscizinska kiselina (kemijski sastav, biosinteza, prijenos, fiziološki učinci i mehanizam djelovanja). Rast, diferencijacija i razvitak: razine diferencijacije, uzrok stanične diferencijacije, starenje biljaka. Regulacija okolišnim čimbenicima: djelovanje temperature svjetlosti i duljine dana na rast i razvitak biljaka. Fiziologija gibanja biljnih organela i/ili organa.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i> Ovisnost brzine razgradnje škroba o koncentraciji enzima amilaze. Djelovanje saharaze (invertaze). Sinteza škroba pomoću enzima fosforilaze. Enzimska razgradnja glikozida prulaurazina i amigdalina. Učinak fizičkih i kemijskih čimbenika na propusnost stanične membrane. Ovisnost aktivnosti katalaze o koncentraciji vodikovih iona. Lokalizacija zone produženog raste. Promatranje apsorpcionih spektara klorofila, karotenoida i ksantofila. Odvajanje biljnih pigmenata papirnom kromatografijom. Dokazivanje citokroma c. Određivanje intenziteta disanja Pettenkoferovom metodom. Utjecaj giberelina (GA<sub>3</sub>) na sintezu α-amilaze. Gibanja u stanicama. Gibanja živih organa.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasnite raspodjelu trioza-fosfata između kloroplasta i citosola reguliranu koncentracijom ortofosfata u tim odjeljcima</li> <li>▪ Najvažniji kontrolni čimbenik dišnog lanca je apsolutna koncentracija dostupnog ADP-a. Objasnite zašto.</li> <li>▪ Kada se cvjetanje BKD može se spriječiti kratkim bljeskom crvene svjetlosti?</li> <li>▪ Objasnite mehanizam djelovanja giberelina.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasnite <math>\text{NAD}^+</math> -malat enzimski tip <math>\text{C}_4</math>-fotosinteze</li> <li>▪ Kako je organiziran transportni lanac elektrona u biljci i koja je njegova svrha?</li> <li>▪ Na čemu se temelji dokazivanje aktivnosti enzima saharaze?</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Cilj kolegija je dati znanja o kemijskim i fiziološkim promjenama u stanici i biljnom organizmu uvjetovanih regulatornim i kontrolnim procesima, kao i uzročno tumačenje životnih procesa i njihova međudjelovanja. Tijekom praktikuma studenti će usvajati znanja i razvijati vještine samostalnim praktičnim radom.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	2		2
<b>ukupno</b>	30		30
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	PEVALEK-KOZLINA, B., 2003: Fiziologija bilja. Profil, Zagreb. TEIZ, L., ZEIGER, E., 2002: Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts. REGULA, I., PEVALEK-KOZLINA, B., VIDA KOVIĆ-CIFREK, Ž., JELEŃIĆ, B., 1997: Praktikum iz fiziologije bilja. Skripta za internu upotrebu. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Botanički zavod, Zagreb.		
<b>Preporučena literatura</b>	DENFFER, D., ZIEGLER, H., 1991: Botanika, morfologija i fiziologija. Školska knjiga, Zagreb. DUBRAVEC, K., REGULA, I., 1995: Fiziologija bilja. Školska knjiga, Zagreb. DENNIS, D.T., TURPIN, D. H., LEFEBVRE, D. D., LAYZELL, D. B., 1997: Plant metabolism. 2nd ed. Longman, Edinburgh Gate, Hralow. BERG, J. M., TYMOCZKO, J. L., STRYER, L., 2002: Biochemistry, 5th ed. Freeman & Comp., New York.		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>VIROLOGIJA</b>		
<b>Status kolegija</b>	Obvezni		
<b>Šifra</b>	BM757		
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije		
<b>Semestar</b>	Prvi		
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Ljiljana Krstin, docent		
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Zorana Katanić, asistent		
<b>Obujam/bodovi</b>	3 ECTS		
<b>Jezik</b>	Hrvatski		
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirati i opisati osnovne pojmove iz organizacije i ekspresije genoma pojedinih virusa.</li> <li>▪ Koristiti stručnu literaturu i istraživati virološku problematiku uz pomoć računalnih programa.</li> <li>▪ Razlikovati štetnost, ali i pozitivna svojstva virusa za žive organizme.</li> <li>▪ Povezati stečena znanja iz molekularne biologije i genetike te ih primijeniti u istraživanjima virusa i subviralnih patogena.</li> <li>▪ Planirati i primijeniti osnovne metode u istraživanjima virusa.</li> <li>▪ Pravilno koristiti laboratorijske uređaje u virološkim eksperimentima.</li> <li>▪ Identificirati pojedine viruse biološko-molekularnim metodama.</li> <li>▪ Prepoznati i opisati pojedine viruse kao značajne ekološke i evolucijske čimbenike.</li> </ul>		
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizacija i ekspresija genoma različitih virusa</li> <li>▪ Virusi podijeljenog genoma</li> <li>▪ Molekularne metode detekcije i identifikacije virusa i subviralnih patogena</li> <li>▪ Primjena virusa u genetičkom inženjerstvu</li> <li>▪ Uloga virusa na razvoj biološke znanosti i njihov značaj u biosferi</li> <li>▪ Epidemiologija bolesti i nove viroze</li> <li>▪ Varijabilnost i evolucija pojedinih virusa</li> </ul>		
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Navedite najpoznatije vrste viroida.</li> <li>▪ Koja su osobine svojstvene hipovirusu?</li> <li>▪ Navedite i objasnite najvažnije postupke u izolaciji virusnih nukleinskih kiselina.</li> <li>▪ Koji par početnica je optimalan za umnožavanje nekog virusnog gena u lančanoj reakciji polimerazom?</li> <li>▪ Navedite osobine mimivirusa.</li> <li>▪ Objasnite važnost primjene virusa u genetičkom inženjerstvu.</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Prepoznavanje pojedinih virusnih porodica i vrsta. Stjecanje novih saznanja o virusima te razvijanje svijesti i informiranost o raznolikosti virusa i subviralnih patogena.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
(sati/tjedan)	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	BRUDNJAK, Z., 1984: Medicinska virologija. JUMENA, Zagreb.		

	JURETIĆ, N., 1978: Praktikum iz virologije. PMF, Zagreb. JURETIĆ, N., 2002: Osnove biljne virologije. Školska knjiga, Zagreb.
<b>Preporučena literatura</b>	MURPHY, F. , et al. 1995: Virus Taxonomy. Springer-Verlag, Wien and New York. FRAENKEL-CORNAT, H., 1988: Virology. Prentice-Hall Inter. Inc., New Jersey. MATTHEWS, R. E. F., 1991: Plant Virology. Academic Press, New York. WALKEY, D., 1991: Applied Plant Virology. Chapman and Hall, London and New York.

<b>Naziv kolegija</b>	<b>EKOLOGIJA MORA</b>
<b>Šifra</b>	BM759
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Prvi
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	Prof.dr.sc. Jasna Vidaković Doc.dr.sc Melita Mihaljević
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Dr.sc. Filip Stević, viši asistent Anita Galir Balkić, asistent Ivana Turković Čakalić, stručni suradnik
<b>Obujam/bodovi</b>	4 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti specifične osobine različitih tipova akvatičkih staništa.</li> <li>▪ Definirati temeljne pojmove iz osnova ekologije mora - oceanski bazeni, prostorna i vremenska raspodjela abiotičkih i biotičkih čimbenika.</li> <li>▪ Objasniti temeljne pojmove o procesima prijenosa energije i kruženja materije: morski fitoplankton i primarna proizvodnja, morski bakterioplankton i procesi razgradnje organske tvari; sekundarna proizvodnja.</li> <li>▪ Poznavati specifične prilagodbe morskih organizama za pojedina staništa.</li> <li>▪ Analizirati utjecaj čovjeka na morske ekosustave: prekomjerni izlov pojedinih ribljih vrsta, utjecaj akvakulture na pridnene zajednice i pojavu crvene plime.</li> <li>▪ Prepoznati važnost očuvanja vrsta i staništa.</li> <li>▪ Sažeti i objasniti moguće mjere zaštite zajednica mora/oceana s posebnim naglaskom na koraljne grebene i šume mangrova.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Slatkovodna staništa vs. morska staništa.</li> <li>▪ Priroda i globalna raspodjela morskih organizama, staništa i produktivnost.</li> <li>▪ Plankton neritičke i oceanske provincije.</li> <li>▪ Bentos litorala.</li> <li>▪ Slane močvare, šume mangrova i livade morskih cvjetnica.</li> <li>▪ Koraljni grebeni.</li> <li>▪ Pelagički i bentički sustavi dubokih mora.</li> <li>▪ Nekton.</li> <li>▪ Specijacija i biogeografija.</li> <li>▪ Utjecaj čovjeka i zaštita.</li> </ul> <p><i>Sadržaj seminara:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gradijent saliniteta od estuarija do hipersalinitetnih staništa, sa specifičnostima biocenoza.</li> <li>▪ Utjecaj morskih struja i valova na modeliranje obalnog područja.</li> <li>▪ Adaptacije litoralnih zajednica (boja, veličina, oblik).</li> <li>▪ Prilagodbe morskih organizama iz velikih dubina na visoki hidrostatski tlak.</li> <li>▪ «Thiobios» - specifične zajednice anoksičnih sedimenata.</li> <li>▪ Simbioza organizama koji naseljavaju područja hidrotermalnih izvora.</li> </ul> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terenski rad koji uključuje odlazak na odabrane lokalitete u Limskom kanalu, slanoj močvari Palud, ušću rijeke Mirne u more, te popisivanje florističkog i faunističkog sastava zajednica pojedinih lokaliteta.</li> <li>▪ Mjerenje fizikalnih i kemijskih čimbenika vode na pojedinim lokalitetima, uzorkovanje vode i organizama, te laboratorijska obrada uzoraka (kemijski sastav vode, morfološka i anatomska građa organizama - sekcije).</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju docent i redoviti profesor iz</li> </ul>

	biologije uz pomoć asistenata i stručnog suradnika		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju docent i redoviti profesor iz biologije uz pomoć asistenata i stručnog suradnika</li> </ul>		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<p>1. Ekologija mora je znanstvena disciplina koja proučava (dovršite rečenicu).</p> <p>2. Definirajte salinitet te navedite u kojim se mjernim jedinicama izražava.</p> <p>3. Eufotička zona (zaokružite točan odgovor):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) je zona u koju prodire svjetlost</li> <li>b) se prostire do oko 200 m dubine</li> <li>c) je zona u kojoj se odvija primarna produkcija</li> <li>d) svi su odgovori točni</li> </ol> <p>4. Cvjetanje mora pojavljuje se u:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) eutrofnim vodama</li> <li>b) oligotrofnim vodama</li> <li>c) u anoksičnim uvjetima svih mora</li> </ol> <p>5. „Red tide“ je:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) masovni razvoj crvenih alga (Rhodophyta)</li> <li>b) masovni razvoj fitoplanktona</li> <li>c) masovni razvoj morskih cvjetnica</li> </ol> <p>6. <i>Fucus virsoides</i> pripada biocenozi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) infralitoralna</li> <li>b) mediolitoralna</li> <li>c) cirkalitoralna</li> </ol> <p>7. Nabrojite 4 vrste cvjetnica u Jadranskom moru:</p> <p>8. Za DOM valjane su naredne tvrdnje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) značajan je izvor ugljika u oceanima</li> <li>b) primarni izvori su fitoplankton te virusne infekcije mikroorgan.</li> <li>c) to je najveći rezervoar organske tvari u oceanima</li> <li>d) začetak je mikrobne petlje</li> <li>e) ne sudjeluje u nastajanju „morskog snijega“</li> </ol>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Istraživanje na terenu i razvijanje praktičnih vještina uzorkovanja. Upoznavanje i razumijevanje specifičnih prilagodbi morskih organizama (lebdenje vs. plivanje, vertikalna migracija, osmoregulacija, izlučivanje dušikovih spojeva, disanje i razmnožavanje) na pojedina na pojedina staništa (supralitoralne lokvice, slane močvare i estuariji).</li> <li>▪ Korištenje stručne literature i standardnih ključeva za determinaciju vrsta.</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	2	1	1
<b>ukupno</b>	30	15	15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni ispit		
<b>Obvezna literatura</b>	Michel Kaiser, M., Attrill, M., Jennings, S., Thomas, D. N., 2005: Marine Ecology: Processes, Systems, and Impacts, 432, Oxford University Press.		
<b>Preporučena literatura</b>	Kirschman, D. L., 2000: Microbial Ecology of the Oceans. Wiley Pub. Barnes, R., Hughes, R. N., 1999: Introduction to Marine Ecology, Fishknowledge Com.		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>KVANTITATIVNA BIOLOGIJA 2</b>
<b>Šifra</b>	BM972
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Prvi
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Tarzan Legović, prof. i dr.sc. Branimir K. Hackenberger, docent
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Željka Lončarić, asistent
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirati i opisati temeljne biostatističke pojmove</li> <li>▪ Definirati osnovne pojmove prostorne statistike</li> <li>▪ Naučiti osnovne biostatističke testove</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Principi uzorkovanja, nadzor i monitoring.</li> <li>▪ Metode cenzusa</li> <li>▪ Indeksi bioraznolikosti</li> <li>▪ Parametarska obrada podataka,</li> <li>▪ Neparametarska obrada podataka,</li> <li>▪ Multivarijatne metode,</li> <li>▪ Razredbene analize,</li> <li>▪ Analiza i Interpretacije rezultata,</li> <li>▪ Metode ponovljenih uzorkovanja,</li> <li>▪ Monte Carlo simulacija,</li> <li>▪ Temelji Bayesove statistike,</li> <li>▪ Statističko modeliranje,</li> <li>▪ Prostorna statistika,</li> <li>▪ Metode kvantifikacije bioloških podataka,</li> <li>▪ Metode kvantifikacije bioloških odnosa i promjena u funkciji vremena</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog profesora i docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog profesora i docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<p>1. Na područje na kojem su nekada živjeli crvendači (<i>Erithacus rubecula</i>) reintroducirali ste 100 jedinki. Nakon godinu dana ustanovili ste da na tom području obitava 120 jedinki. Procijenite koeficijent rasta populacije <math>r</math> i kapacitet okoliša <math>K</math>, ako znate da populacija raste prema logističkoj funkciji.</p> $N_t = \frac{K}{1 + [(K - N_0) / N_0] e^{-rt}}$ <p>Nacrtajte krivulju rasta populacije u Excelu za prvih 100 godina i objasnite procjenu koeficijenata <math>r</math> i <math>K</math>.</p> <p>2. Kako bi odredili koncentraciju proteina u vašem uzorku koristili se metodu po Bradfordu. Metoda se temelji na mjerenju apsorbance (pri valnoj duljini od 595 nm) proteinskog uzorka i reagensa (Bradford) čiji je osnovni sastojak boja <i>Coomassie Brilliant Blue G-250</i>. Intenzitet boje koja nastaje pri reakciji proteina u uzorku s Bradfordovim reagensom mjeri se pomoću spektrofotometra, a koncentracija proteina se očitava iz baždarne krivulje koja je dobivena mjerenjem apsorbance niza otopina goveđeg serumskog albumina (BSA) poznatih koncentracija. Izmjerali ste apsorbance standarada (BSA) slijedećih koncentracija (Tablica 1):</p> <p style="text-align: center;"><b>Tablica 1.</b> Apsorbance goveđeg serumskog albumina (BSA).</p>

	<table> <thead> <tr> <th>BSA (mg/ml)</th> <th>ABS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.7</td><td>0.142</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>0.171</td></tr> <tr><td>2.1</td><td>0.205</td></tr> <tr><td>2.8</td><td>0.213</td></tr> <tr><td>3.5</td><td>0.221</td></tr> <tr><td>4.2</td><td>0.234</td></tr> <tr><td>4.9</td><td>0.243</td></tr> <tr><td>5.6</td><td>0.249</td></tr> <tr><td>6.3</td><td>0.257</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.264</td></tr> </tbody> </table> <p>Metodom najmanjih kvadrata odredite jednadžbu pravca linearne regresije vaših rezultata (odnosno, odredite jednadžbu pravca vaše baždarne krivulje),</p> <p>b) Grafički prikažite vaše rezultate,</p> <p>c) Odredite koeficijent korelacije (<math>r</math>).</p> <p>d) Da li ste izradili dobru baždarnu krivulju? Objasnite.</p> <p>e) Odredite koncentraciju proteina u vašem uzorku ako njegova apsorbancija (ABS) iznosi 0.167.</p> <p>f) Kolika bi bila apsorbancija (ABS) ako bi koncentracija proteina u uzorku iznosila 7.8 mg/ml?</p>	BSA (mg/ml)	ABS	0.7	0.142	1.4	0.171	2.1	0.205	2.8	0.213	3.5	0.221	4.2	0.234	4.9	0.243	5.6	0.249	6.3	0.257	7	0.264
BSA (mg/ml)	ABS																						
0.7	0.142																						
1.4	0.171																						
2.1	0.205																						
2.8	0.213																						
3.5	0.221																						
4.2	0.234																						
4.9	0.243																						
5.6	0.249																						
6.3	0.257																						
7	0.264																						
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju /opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studenti će znati pravilno dizajnirati eksperiment</li> <li>▪ Studenti će znati osnovne provođenja nadzora i monitoringa te metoda cenzusa</li> <li>▪ Studenti će znati primijeniti osnovne biostatističke testove</li> <li>▪ Studenti će znati osnove korištenja statističkog softwara</li> </ul>																						
<b>Nastava</b>	<table> <thead> <tr> <th>Predavanja</th> <th>Seminari</th> <th>Vježbe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td></td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Predavanja	Seminari	Vježbe	2		1	30		15													
Predavanja	Seminari	Vježbe																					
2		1																					
30		15																					
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni																						
<b>Obvezna literatura</b>	<p>SIMON, W., 1986: Mathematical Techniques for Biology and Medicine, General Publishing Company, Toronto.</p> <p>BRITTON, F.N., 2003: Essential Mathematical Biology, Springer Verlag, London.</p> <p>ŠOŠIĆ, I., 2004: Primijenjena statistika, Školska knjiga, Zagreb.</p>																						
<b>Preporučena literatura</b>	<p>BOHL, E., 2001: Mathematik in der Biologie, Springer Verlag, Berlin.</p> <p>QUINN, P.G., 2002: Experimental Design and Data Analysis for Biologists, Cambridge University Press, Cambridge.</p>																						

<b>Naziv kolegija</b>	<b>NUTRIENTI U BILJCI</b>
<b>Šifra</b>	BM860
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Drugi
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Janja Horvatić, izv.prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	mr.sc. Vesna Peršić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	4 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opisati primanje i prijenos hranidbenih elemenata u biljci.</li> <li>▪ Razumjeti kretanje vode i minerala uzlaznom strujom kroz ksilem.</li> <li>▪ Razlikovati mikronutrijente i makronutrijente potrebne za rast i razvoj biljke.</li> <li>▪ Opisati ulogu i značenje pojedinih mineralnih elemenata u biljci.</li> <li>▪ Definirati sekundarne biljne metabolite.</li> <li>▪ Objasniti proces simbioze i opisati nekoliko primjera.</li> <li>▪ Objasniti asimilaciju dušika, nitrata, amonijevih iona, sumpora, fosfata te asimilaciju kationa.</li> <li>▪ Dokazati nazočnost pojedinih tvari u stanicama i tkivima.</li> <li>▪ Demonstrirati primjenu hidroponskog uzgoja za razumijevanje ishrane biljaka.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p>Sadržaj predavanja:  Analiza biljnog tkiva. Primanje i prijenos hranidbenih elemenata u biljci. Utjecaj pH tla na rast biljke. Uloga i značenje pojedinih mineralnih elemenata u biljci. Asimilacija dušika, nitrata, fiksacija dušika, asimilacija amonijevih iona, sumpora, fosfata, asimilacija kationa. Prijenos otopljenih tvari. Metabolizam ugljikohidrata i lipida. Sekundarni biljni metaboliti. Laboratorijske metode uzgoja biljaka i nutrijenti. Simptomi nedostatka esencijalnih elemenata. Nutrijenti i eutrofikacija vodenih ekosistema.</p> <p>Studenti su obvezni izraditi pismeni rad iz odabranog područja.</p> <p>Sadržaj praktikuma:  Dokazivanje nazočnosti pojedinih tvari u stanicama i tkivima (kalcija, fosfata, nitrata; željeznih i amonijevih iona; askorbinske kiseline; ugljikohidrata, inulina; i bjelančevina). Ovisnost aktivnosti katalaze o koncentraciji vodikovih iona. Procjena količine kalcija u tlu pomoću Passonovog aparata. Izlučivanje kiselina iz korijena. Određivanje brzine rasteanja korijena u postojećim uvjetima. Dokazivanje škroba u listovima. Ovisnost stvaranja škroba u listovima o prisutnosti ugljikovog dioksida u atmosferi. Provodljivost drvenastih stabljika za vodu.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Na čemu se temelji dokazivanje željeznih iona u biljkama?</li> <li>▪ Kako biste dokazali kalcijeve ione u biljkama?</li> <li>▪ Gdje se prvo javljaju simptomi nedostatka elementa koji se može translocirati iz starijih listova u mlado lišće?</li> <li>▪ Objasnite dva različita mehanizma otapanja i apsorpcije Fe iz tla u biljaka.</li> <li>▪ Koja je uloga kloroplastne glutamin sintetaze (GS)?</li> <li>▪ Navedite tri glavna ureida koja se prenose u ksilemskom soku mahunarki.</li> <li>▪ U kojim solima fitinske kiseline se pohranjuje fosfor u sjemenkama biljaka?</li> </ul>
<b>Opća i posebna znanja</b>	Cilj je kolegija dati znanja o asimilaciji, prijenosu i ulozi nutrijenata u biljci s



<b>koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	obzirom na njihovu nazočnost u tlu i vodi. Praktičnim radom će studenti razvijati vještine dokazivanja nazočnosti pojedinih tvari u biljnim stanicama i tkivima.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	2		1
<b>ukupno</b>	30		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>PEVALEK-KOZLINA, B., 2003: Fiziologija bilja. Profil, Zagreb.</p> <p>REGULA, I., PEVALEK-KOZLINA, B., VIDA KOVIĆ-CIFREK, Ž., JELEŃIĆ, B., 1997: Praktikum iz fiziologije bilja. Skripta za internu upotrebu. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Botanički zavod, Zagreb.</p> <p>DENNIS, D.T., TURPIN, D. H., LEFEBVRE, D. D., LAYZELL, D. B., 1997: Plant metabolism. 2nd ed. Longman, Edinburgh Gate, Hralow.</p> <p>TAIZ, L., ZIEGER, E., 1991: Plant Physiology. The Benjamin /Cummings Publ. Co., New York.</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>TITTIZER, T., KREBS, F, 1996: Ökosystemforschung der Rhein und seine Auen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York.</p> <p>LIKENS, G. E., (Ed.), 1972: Nutrients and Eutrophication: The Limiting-Nutrient Controversy. Special Symposia Volume I. Allen Press, Inc. Lawrence, Kansas, 1-244.</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>OSNOVE HORTIKULTURE</b>		
<b>Šifra</b>	BM861		
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije		
<b>Semestar</b>	Drugi		
<b>Status kolegija</b>	Obvezni		
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Ivna Štolfa, docent		
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS		
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirati i opisati temeljne pojmove iz hortikulture (cvjećarstvo, povrćarstvo, parkovna arhitektura, dendrologija).</li> <li>▪ Praktično primijeniti znanja iz botanike kroz sa svrhom organiziranog uzgoja biljaka</li> <li>▪ Razvrstati biljne vrste s obzirom na različite okolišne i endogene činitelje</li> <li>▪ Razlikovati osnovne načine razmnožavanja biljaka</li> <li>▪ Koristiti metodologiju <i>in vitro</i> uzgoja biljaka</li> <li>▪ Primijeniti računalni program pri izradi nacрта hortikulturalnih površina</li> <li>▪ Identificirati najznačajnije parkovno zeljasto bilje i dendrološke vrste</li> <li>▪ Opisati najnovije tehnologije uzgoja hortikulturalnih vrsta</li> </ul>		
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Upoznavanje s kolegijem</li> <li>▪ Podjela i glavne karakteristike cvjetnih vrsta (jednogodišnje, dvogodišnje, trajnice, vodene biljke, puzavice)</li> <li>▪ Osnove uzgoja povrćarskih kultura i najznačajniji predstavnici</li> <li>▪ Razmnožavanje povrćarskih i cvjetnih kultura</li> <li>▪ Uzgoj <i>in vitro</i></li> <li>▪ Drvenaste biljne vrste</li> <li>▪ Parkovna arhitektura</li> </ul>		
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta</li> </ul>		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta</li> </ul>		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nabrojite rizomne i gomoljaste cvjetne vrste (latinski i hrvatski naziv vrste).</li> <li>▪ Nabrojite načine vegetativnog razmnožavanja.</li> <li>▪ Nabrojite načine tretiranja sjemena u cvjećarskoj proizvodnji.</li> <li>▪ Opišite dva načina dezinfekcije sjemena.</li> <li>▪ Nabrojite 5 vrsta crnogoričnog drveća (latinski i hrvatski naziv vrste).</li> <li>▪ Nabrojite najvažnije auksine.</li> <li>▪ Nabrojite 5 jednogodišnjih i dvogodišnjih cvjetnih vrsta (latinski i hrvatski naziv vrste).</li> <li>▪ Koje su prednosti <i>in vitro</i> uzgoja biljaka?</li> <li>▪ Opišite hidroponski uzgoj!</li> <li>▪ Što su kristaloni?</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rukovanje jednostavnim računalnim programom za izradu nacрта hortikulturalnih površina</li> <li>▪ Upotreba različitog oruđa pri razmnožavanju i uzgoju različitih biljnih vrsta</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	Grahm, L., 1988: Planiranje i uređenje vrta. Mladinska knjiga, Zagreb.		
<b>Preporučena literatura</b>	Encke, F., 1958: Parey's Blumengärtnererei. P. Parey, Berlin und Hamburg, I-II. Krüssmann, G., 1960-62: Handbuch der Laubgehölze. P. Parey Verlag.		

	Krüssmann, G., 1983: Handbuch der Nadelgehölze. P. Parey Verlag. Kohlein, F., 1974: Pflanzen vermehren leicht gemacht. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
--	---

<b>Naziv kolegija</b>	<b>EMBRIOLOGIJA I EVOLUCIJA ORGANSKIH SUSTAVA</b>
<b>Šifra</b>	BM861
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Drugi
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Jasna Vidaković, prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	dr. sc. Dubravka Čerba, viši asistent Ivana Turković Čakalić, stručni suradnik
<b>Obujam/bodovi</b>	4 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti problematiku kojom se bavi embriologija i razvojna biologija.</li> <li>▪ Shvatiti važnost veličine, oblika, povezanosti i komunikacije stanica za normalno funkcioniranje organizma, oplodnju i embrionalni razvoj.</li> <li>▪ Povezati znanja i iz drugih kolegija kako bi u potpunosti razumio promjene i procese koji dovode do razvoja organizma – od oplodnje do rođenja, te tijekom života.</li> <li>▪ Zaključiti zašto je zaštita okoliša važna i za embrionalni razvoj.</li> <li>▪ Uočiti i prepoznati različite stadije tijekom ranog embrionalnog razvoja – od prve diobe do gastrule.</li> <li>▪ Uočiti sličnosti i razlike u embrionalnom razvoju beskralježnjaka i kralježnjaka, s posebnim osvrtom na embrionalni razvoj čovjeka.</li> <li>▪ Zaključiti koje su anatomske, morfološke i fiziološke prilagodbe, te adaptacije ponašanja omogućile opstanak različitih skupina organizama i utjecale na tijek njihove evolucije – specijalizacija i pojava novih struktura.</li> <li>▪ Procijeniti i stvoriti stav o kloniranju, umjetnoj oplodnji i korištenju matičnih stanica.</li> <li>▪ Sažeti i prezentirati usvojena znanja različitih tematika iz područja embriologije.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Povijest embriologije.</li> <li>▪ Veličina i tipovi stanica i njihova komunikacija.</li> <li>▪ Od oplodnje do gastrule.</li> <li>▪ Neurulacija.</li> <li>▪ Kontrola embriogeneze.</li> <li>▪ Embrionalni razvoj beskralježnjaka, kralježnjaka i čovjeka.</li> <li>▪ Evolucija organskih sustava beskralježnjaka i kralježnjaka, i njihove adaptacije.</li> </ul> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stanice – karakteristike, uloga i važnost (veličina stanica, matične stanice, kloniranje, regeneracija).</li> <li>▪ Procesi embriogeneze i razdoblje trudnoće, kod čovjeka i životinja.</li> <li>▪ Embrionalni razvoj ježinca i morfološke karakteristike odraslih jedinki.</li> <li>▪ Adaptacije – specijalizacije stanica, organa, organskih sustava.</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog profesora iz biologije uz pomoć višeg asistenta i stručnog suradnika</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć višeg asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koja su četiri glavna događaja koje uključuje proces oplodnje?</li> <li>▪ Koji su mehanizmi sprječavanja polispermije kod ježinaca?</li> <li>▪ Što je gastrulacija?</li> <li>▪ Objasnite proces epibolije.</li> <li>▪ Zašto je važan Nieuwkoop-ov centar?</li> <li>▪ Što je primitivna pruga?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Navedite osnovne razlike između animalnog i vegetativnog pola.</li> <li>▪ Nabrojite metode koje se koriste u proučavanju razvojne biologije.</li> <li>▪ Objasnite specijalizaciju epiderme tijekom embrionalnog razvoja i navedite do kojih se zaključaka došlo pomoću eksperimentalne embriologije.</li> <li>▪ Koje su promjene u građi kostura kralježnjaka omogućile „prelazak“ iz vode na kopno?</li> <li>▪ Objasnite pojmove analognih i homolognih organa na primjeru krila ptica i šišmiša.</li> <li>▪ Nabrojite nekoliko anatomskih prilagodbi glavonožaca.</li> <li>▪ Što je fetalno razdoblje i zašto je važno?</li> <li>▪ Koja je uloga posteljice? Štiti li od toksičnih tvari?</li> <li>▪ Kakve posljedice mogu imati promjene u okolišu na razvoj embrija? Navedite primjer.</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktivno korištenje stranih jezika u pretraživanju i izboru nastavnih sadržaja.</li> <li>▪ Korištenje različitih kompjuterskih programa.</li> <li>▪ Na temelju pročitane literature stječe sposobnost pisanja i prezentiranja seminarskog rada.</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	2		2
<b>ukupno</b>	30		30
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	Gilbert, S.F., 2003. Developmental Biology. 7 <sup>th</sup> ed. Sinauer Associates, Inc. Sadler, T.W., 2008. Langmanova medicinska embriologija. Školska knjiga, Zagreb.		
<b>Preporučena literatura</b>	Miller, S.A., Harley, J.P., 1996. Zoology 3 <sup>rd</sup> ed. WCB McGraw-Hill. Ruppert, E.E., Fox, R.S., Barnes, R.D., 2004. Invertebrate Zoology. A functional evolutionary approach. 7th ed. Thomson Brooks/Cole.		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>EKOLOGIJA KOPNENIH VODA</b>
<b>Šifra</b>	BM863
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Drugi
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Jasna Vidaković, prof., i dr.sc. Melita Mihaljević, docent
<b>Suradnici na kolegiju</b>	dr.sc. Dubravka Čerba, viši asistent dr.sc. Filip Stević, viši asistent Dubravka Špoljarić, asistent Ivana Turković Čakalić, stručni suradnik Vanda Cvijanović, stručni suradnik
<b>Obujam/bodovi</b>	8 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog kolegija student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primijeniti usvojena znanja o strukturi i funkciji različitih tipova slatkovodnih ekoloških sustava</li> <li>▪ Razlikovati vrste slatkovodnih ekoloških sustava</li> <li>▪ Uočiti prilagodbe organizama na različite životne uvjete</li> <li>▪ Objasniti protok energije kroz slatkovodne sustave</li> <li>▪ Samostalno istraživati na terenu i razviti praktične vještine uzorkovanja</li> <li>▪ Analizirati abiotičke i biotičke čimbenike vodenih ekosustava, s posebnim naglaskom na zaštitu voda.</li> <li>▪ Služiti se različitim računalnim programima za statističku obradu podataka i obradu slika u svrhu objašnjavanja utvrđenih rezultata</li> <li>▪ Procijeniti ekološko stanje vodenih sustava</li> <li>▪ Sažeti i objasniti rezultate istraživanja te kreirati znanstveni poster</li> <li>▪ Prezentirati rezultate istraživanja</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Raspored i vrste slatkovodnih sustava.</li> <li>▪ Voda kao životni medij – molekularna struktura, fizikalna i kemijska svojstva vode, ciklusi nutrijenata, vertikalni gradijent.</li> <li>▪ Sastav i raspored biotičkih zajednica – plankton, nehton, bentos.</li> <li>▪ Prilagodbe organizama na različite životne uvjete u lotičkim i lentičkim sustavima.</li> <li>▪ Protok energije i trofički sustav – primarna produkcija, sekundarna produkcija, detritovorna hranidbena mreža.</li> <li>▪ Eutrofizacija.</li> <li>▪ Upotreba voda.</li> <li>▪ Onečišćenje voda.</li> <li>▪ Zaštita voda – zaštita staništa i biološke raznolikosti.</li> </ul> <p><i>Sadržaj vježbi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uzorkovanje vode, sedimenta i perifitona - terenski rad na odabranim lokalitetima.</li> <li>▪ Određivanje fizikalno-kemijskih svojstava vode (brzina strujanja, temperatura, boja, prozirnost, pH, otopljeni kisik, klorofil-a).</li> <li>▪ Analiza sedimenta.</li> <li>▪ Određivanje kvalitativnog i kvantitativnog sastava fitoplanktona, zooplanktona, makrofaune i meiofaune.</li> <li>▪ Kvalitativna i kvantitativna analiza perifitona.</li> <li>▪ Saprobiološka analiza fitoplanktona.</li> <li>▪ Akvatični testovi toksičnosti vode.</li> <li>▪ Statistička obrada podataka.</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog profesora i docenta iz</li> </ul>

	biologije uz pomoć asistenata i stručnih suradnika		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog profesora i docenta iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studenti će na temelju utvrđenih podataka tijekom trajanja predavanja i vježbi izraditi poster te ga prezentirati. Također će pojedinačno izložiti kratak seminarski rad o samostalno odabranoj temi iz kolegija.</li> <li>▪ Primjer provjere – zoološki dio: usmena provjera vezana za prezentaciju postera.</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Timski rad u izradi i prezentiranju postera</li> <li>▪ Korištenje različitih računalnih programa za statističku obradu podataka i obradu slika u svrhu objašnjavanja utvrđenih rezultata</li> <li>▪ Aktivno korištenje stranih jezika u pretraživanju i izboru nastavnih sadržaja.</li> <li>▪ Istraživanje na terenu i razvijanje praktičnih vještina uzorkovanja</li> <li>▪ Korištenje stručne literature i standardnih ključeva za determinaciju alga.</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	3		3
<b>ukupno</b>	45		45
<b>Način polaganja ispita</b>	pismeni (izrada postera i seminara) i usmeni ispit		
<b>Obvezna literatura</b>	WETZEL, R. G., 2001: Limnology – Lake and River Ecosystems. 3rd ed. Academic Press, San Diego, 1006 pp		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>KEROVEC, M., 1988: Ekologija kopnenih voda. Hrvatsko ekološko društvo i dr. Ante Pelivan, Zagreb, 75 pp.</p> <p>Apha, 2001: Standard methods for examination of water and wastewater. Amer. Public Health Assoc. 20th ed. Washington, 1481 pp.</p> <p>ŠAFAREK, G., ŠOLIĆ, T., 2011. Rijeke Hrvatske. Veda d.o.o., Križevci, 327 pp.</p> <p>ENGELHARDT, W., 2003: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos, Stuttgart, 313 pp.</p> <p>STREBLE, H., KRAUTER, D., 2002: Das Leben im Wassertropfen. Kosmos, Stuttgart, 428 pp.</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>MOLEKULARNA EKOTOKSIKOLOGIJA</b>
<b>Šifra</b>	BM864
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Drugi
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Branimir K. Hackenberger, docent
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Mirna Velki, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	4 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirati i opisati temeljne pojmove iz molekularne ekotoksikologije.</li> <li>▪ Objasniti mehanizme prodiranja i djelovanja ksenobiotika na biološke sustave.</li> <li>▪ Objasniti reakcije biotransformacije i eliminacije ksenobiotika.</li> <li>▪ Objasniti djelovanje ksenobiotika na metaboličke puteve.</li> <li>▪ Objasniti ulogu ksenobiotika u nastanku oksidativnog stresa.</li> <li>▪ Opisati i objasniti mehanizme djelovanja ksenobiotika na biomarkere izloženosti okolišnim zagađivačima, biomarkere oksidativnog stresa i markere metaboličkog i zdravstvenog statusa.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zagađenje i onečišćenje</li> <li>▪ Ksenobiotici</li> <li>▪ Mehanizmi prodiranja ksenobiotika u biološke sustave</li> <li>▪ Učinak prvog prolaska</li> <li>▪ Obrambeni mehanizmi</li> <li>▪ Reakcije biotransformacije</li> <li>▪ Prva faza transformacije ksenobiotika</li> <li>▪ Druga faza transformacije ksenobiotika</li> <li>▪ Treća faza transformacije ksenobiotika</li> <li>▪ Eliminacija ksenobiotika</li> <li>▪ Ksenobiotička indukcija i inhibicija</li> <li>▪ Hormonalni disraptori</li> <li>▪ Ksenoandrogeni</li> <li>▪ Ksenoestrogeni</li> <li>▪ Vitelogenin</li> <li>▪ Oksidativni stres kao posljedica fizikalnih čimbenika te izloženosti i djelovanju ksenobiotika</li> <li>▪ Djelovanje ksenobiotika na metaboličke puteve</li> <li>▪ Molekularni biomarkeri</li> <li>▪ p-glikoprotein i MXR</li> <li>▪ Biomarkeri izloženosti i učinka</li> <li>▪ Utjecaj ksenobiotika na markere metaboličke aktivnosti i zdravstvenog stanja</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasnite razliku između zagađenja i onečišćenja, i navedite primjer.</li> <li>▪ Što je biorasplošivost? Objasnite korelaciju s biomagnifikacijom i biokoncentracijom.</li> <li>▪ Kakve informacije dobivamo od biomarkera više, a kakve od biomarkera nižih razina biološkog sustava?</li> <li>▪ Objasnite potencijaciju i aditivni učinak dva toksična spoja u mješavini.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koji enzimi sudjeluju u I. fazi metabolizma (detoksifikacije).</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju /opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studenti će moći opisati i objasniti mehanizam djelovanja toksikanata na molekularne biomarkere.</li> <li>▪ Studenti će znati pravilno primjeniti metode izlaganja ksenobiotcima i metode mjerenja molekularnih biomarkera.</li> <li>▪ Studenti će moći predvidjeti utjecaj pojedinih ksenobiotika na molekularne biomarkere.</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	2		1
<b>ukupno</b>	30		15
<b>Način polaganja ispita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Svaki student dobiva znanstveni esej kojeg mora dovršiti do kraja trajanja kolegija te ga prezentirati 5-minutnim predavanjem.</li> <li>▪ Student je dužan, uz uspješno izrađen i prezentiran znanstveni esej, pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita.</li> </ul>		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>Hoffman, D. J., Rattner, B. A., Allen Burton, G. Jr., Cairns, J. Jr. (editors), 2003. Handbook of ecotoxicology, CRC Press, Boca Raton.</p> <p>Garte, S. J. (editor), 1993: Molecular Environmental Biology, CRC Press, Boca Raton.</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L., (2011): Biochemistry, W. H. Freeman &amp; Company, New York.</p> <p>Miner, A. R., (editor), 1995: Application of molecular biology in environmental chemistry, CRC Press, Boca Raton.</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>IMUNOLOGIJA</b>
<b>Šifra</b>	BM966
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Treći
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	Izv.prof.dr.sc. Elizabeta Has-Schön
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Senka Majić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	3 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski, engleski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti ulogu imunološkog sustava, te principe i mehanizme imunoloških reakcija</li> <li>▪ Razumjeti povezanost imunološkog sustava s drugim funkcionalnim i organskim sustavima</li> <li>▪ Razumjeti svrhu različitih klasičnih i suvremenih metoda u imunološkim istraživanjima.</li> <li>▪ Izvoditi imunohistokemijske metode</li> <li>▪ Primijeniti ELISA test</li> <li>▪ Primijeniti Western-blotting analizu</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Upoznavanje s kolegijem</li> <li>▪ Organi i tkiva imunološkog sustava</li> <li>▪ Hematopoeza, limfociti i makrofagi</li> <li>▪ Antigeni, epitopi i reaktivnost antitijela.</li> <li>▪ Struktura i klase antitijela.</li> <li>▪ Sustav komplementa</li> <li>▪ Razvoj B stanica</li> <li>▪ Organizacija gena imunoglobulina.</li> <li>▪ Ekspresija gena imunoglobulina.</li> <li>▪ T stanice i T receptori</li> <li>▪ Razvoj T stanica i timusna selekcija.</li> <li>▪ Citokini.</li> <li>▪ Glavni kompleks histokompatibilnosti.</li> <li>▪ Imuni odgovori.</li> <li>▪ Imunološke preosjetljivosti.</li> <li>▪ Autoimune bolesti.</li> <li>▪ Bolesti imunodeficijencije.</li> <li>▪ HIV i AIDS</li> <li>▪ Transplantacijska imunologija.</li> <li>▪ Imunosupresija.</li> <li>▪ Imunološki sustav i rak.</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fakultet</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fakultet</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Osnovni oblici i temeljne značajke specifične imunosti</li> <li>▪ Stanični imunološki odgovor, subpopulacije limfocita</li> <li>▪ Heterogenost protutijela, razredi protutijela</li> <li>▪ Metode za dokazivanje imunološke reakcije</li> <li>▪ Značajke i načela liječenja autoimunih bolesti</li> <li>▪ Nastanak tumora i tumorski antigeni</li> </ul>
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provesti postupak imunizacije eksperimentalnih životinja</li> <li>▪ Izolirati antitijela</li> </ul>

<b>opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Izolirati limfocite</li> <li>▪ Eksperimentirati sa kulturom imunoloških stanica</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>(sati/tjedan)</b>	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>JANEWAY, A. C., (editor), 2001: Immunobiology, Garland, Publishing, New York</p> <p>ANDREIS, I., BATINIĆ, D., ČULO, F., GRČEVIĆ, D., MARUŠIĆ, M., TARADI, M., VIŠNJIĆ, D., 2004: Imunologija., Medicinska naklada, Zagreb.</p> <p>Predavanja</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>TURNER, Y. R., (editor) 1994: Immunology - A comparative approach, Willey, New York</p> <p>ABUL, K. A., LICHTMAN, A. H., 2003: Cellular and Molecular Immunology, W. B. Saunders, Company, Philadelphia.</p> <p>Naglić, Tomo, Hajsig, Darko (1993): Veterinarska imunologija. 1. izdanje. Školska knjiga, Zagreb</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>RAZVOJNA BIOLOGIJA BILJAKA</b>
<b>Šifra</b>	BM967
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Treći
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Vera Cesar, izv. prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Jasenka Antunović, asistent mr.sc. Lidija Begović, asistent Selma Mlinarić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	3 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski i engleski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Po završetku nastave iz navedenog kolegija student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti važnost primjene spoznaja o procesima i mehanizmima diferencijacije tijekom razvoja biljnog organizma</li> <li>▪ Adekvatno koristiti biološku terminologiju</li> <li>▪ Opisati, povezati i kritički analizirati osnovne znanstvene spoznaje o procesima i mehanizmima diferencijacije biljnog organizma</li> <li>▪ Objasniti princip dinamičke povezanosti između biljnih struktura i njihovog funkcioniranja tijekom razvoja</li> <li>▪ Analizirati spoznaje o kontinuitetu razvojnih procesa</li> <li>▪ Zaključiti o potrebi povezivanja praktičnog rada i učenja teorijske osnove</li> <li>▪ Prepoznati u analiziranim znanstvenim radovima preduvjete za valjano znanstveno zaključivanje</li> <li>▪ Odabrati prikladne metode i tehnike za ispitivanje odabranog problema i testiranje postavljenih pretpostavki i organizirati istraživanje</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i> Životni ciklus sjemenjača i gametogeneza: mikrosporogeneza i megasporogeneza. Oplodnja. Embriogeneza. Postembrionalni razvoj. Klijanje. Diferencijacija stanica i tkiva tijekom razvoja vegetativnih i generativnih organa. Molekularni mehanizmi djelovanja biljnih regulatora rasta: auksini, citokinini, abscizinska kiselina, jasmonična kiselina, brasinolidi, oligosaharidi, giberelini, etilen. Metode istraživanja i pristup razvojnim procesima biljnog organizma: citološke i anatomske metode. molekularne analize: genski transkripti i proteini. fiziološke metode.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i> Studenti će, prema vlastitom interesu, kroz praktikumski rad samostalno obraditi neku od tema kolegija..</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opišite izmjenu spolne i nespolne generacije u biljaka.</li> <li>▪ Koja je razlika između oprašivanja i oplodnje?</li> <li>▪ Opišite embriogenezu.</li> <li>▪ Nabrojite dijelove klice.</li> <li>▪ O čemu ovisi smjer diferencijacije stanica?</li> <li>▪ Koja je uloga auksina u diferencijaciji?</li> <li>▪ Kako djeluju citokinini?</li> <li>▪ Kako se može potaknuti in vitro diferencijacija stanica?</li> <li>▪ Opišite kako vanjski utjecaji (ekološki) mogu djelovati na razvoj biljaka?</li> <li>▪ Koji su vanjski faktori najutjecajni na razvoj biljnog tkiva?</li> </ul>
<b>Opća i posebna znanja</b>	CILJ: Zadaća kolegija jest dati znanja o procesima i mehanizmima

<b>koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	diferencijacije tijekom razvoja biljnog organizma.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	2		1
<b>ukupno</b>	30		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	RAGHAVAN, V., 2000: Developmental Biology of Flowering Plants. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg. PEVALEK-KOZLINA, B., 2003: Fiziologija bilja. Profil, Zagreb.		
<b>Preporučena literatura</b>	SMITH, C. J., GALLAN, J., CHIATANTE, D., ZOCCHI, G., 1994: Biochemical Mechanisms Involved in Plant Growth Regulation. Clarendon Press, Oxford. TAIZ, L., ZEIGER. E., 1998: Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts.		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>FIZIOLOGIJA STRESA BILJAKA</b>
<b>Šifra</b>	BMZ83
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Drugi
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Janja Horvatić, izv.prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Martina Jelošek, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Razumjeti i razlikovati mehanizme koje su biljke razvile za obranu od nepovoljnih uvjeta (suša, salinitet, niske i visoke temperature, manjak kisika, UV i svjetlosni stres, napad patogena).</li> <li>▪ Pratiti povezanost raznih stresnih uvjeta u okolišu s pojavom oksidativnog stresa u stanicama.</li> <li>▪ Nabrojati glavne komponente enzimskog i neenzimskog antioksidativnog sustava.</li> <li>▪ Prepoznati ulogu prirodnih biljnih spojeva u obrambenim mehanizmima.</li> <li>▪ Obraditi eksperimentalno prikupljene podatke te ih upotrijebiti za raspravu o oštećenjima biljnih organizama u uvjetima odabranog stresa i mogućnosti obrane biljnih stanica.</li> <li>▪ Istražiti određene teme kolegija u znanstvenoj literaturi i usporediti s eksperimentalno dobivenim podacima.</li> <li>▪ Čitati i interpretirati nova znanstvena saznanja iz ovog područja.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i> Abiotički stres: manjak vode i suša; niske temperature (hlađenje i smrzavanje); visoke temperature (toplotni stres i toplotni šok); povećana koncentracija soli u tlu; nedostatak kisika; svjetlosni i UV stres; onečišćenje vode i zraka. Biogeni stres: konkurentski odnosi među biljkama; odgovor biljaka na napad predatora i patogenih organizama. Učinak onečišćenja okoliša na biljke (teški metali, plinovi u atmosferi i ksenobiotici); mehanizmi rezistencije; onečišćenje vode i tla; kemikalije u poljoprivredi. Površinska zaštita biljaka i obrambene tvari.</p> <p><i>Sadržaj seminara:</i> Svaki student će samostalno obraditi i izložiti odabranu temu iz fiziologije stresa biljaka.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i> Studenti će samostalno kroz praktičan rad obraditi neki od izabranih problema.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasnite učinak osmotina nakon djelovanja hife gljivice na biljku.</li> <li>▪ Navedite posljedice radijacije na biljke.</li> <li>▪ Objasnite ulogu ROS u obrani stanice od patogena.</li> <li>▪ Navedite primjere adaptacija biljaka na svjetlosni stres.</li> <li>▪ Objasnite otpornost halofita na soli.</li> <li>▪ Definirajte „hipersenzitivni odgovor“ kod biljaka.</li> <li>▪ Što uključuje aklimatizacija biljaka na niske temperature?</li> </ul>
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Zadaća kolegija je usvajanje znanja o utjecaju abiotičkog i biogenog stresa na biljni organizam, kao i odgovora biljke na stresne uvjete. Tijekom seminara studenti će samostalno rješavati problemske zadatke predviđene sadržajem.

<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1	1	1
<b>ukupno</b>	15	15	15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	PEVALEK-KOZLINA, B., 2003: Fiziologija bilja. Profil, Zagreb. BUCHANAN, B., GRUISSEM, W., JONES, R., 2009: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists Rockville, Maryland <a href="http://www.aspb.org/publications/biotext/">(http://www.aspb.org/publications/biotext/)</a> TEIZ, L., ZEIGER, E., 2002: Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.		
<b>Preporučena literatura</b>	AMBRIOVIĆ RISTOV, A., 2007: Metode u molekularnoj biologiji. Institut Ruđer Bošković, Zagreb <a href="http://www.mmb.irb.hr/">(http://www.mmb.irb.hr/)</a>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>PONAŠANJE ŽIVOTINJA</b>		
<b>Šifra</b>	BM969		
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije		
<b>Semestar</b>	Treći		
<b>Status kolegija</b>	Obvezni		
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Enrih Merdić, prof		
<b>Suradnici na kolegiju</b>	dr. sc. Mirta Sudarić Bogojević, viši asistent		
<b>Obujam/bodovi</b>	3 ECTS		
<b>Jezik</b>	Hrvatski i engleski		
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti poveznicu nasljeđa i razvoja pojedinih jedinki</li> <li>▪ Povezati prirodnu selekciju i evoluciju socijalnog ponašanja</li> <li>▪ Ukazati na direktan odnos između životinje jedinke i okoliša</li> <li>▪ Prikazati koncepte učenja kod životinja</li> <li>▪ Definirati instinkt, učenje, ritualizaciju, komunikaciju</li> <li>▪ Identificirati mentalne sklopove kod životinja</li> <li>▪ Ukazati na slične i različite oblike ponašanja kod ljudi i životinja</li> <li>▪ Odgovoriti na pitanje je li čovjek životinja</li> </ul>		
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	Upoznavanje s temeljnim poveznicama nasljeđa i razvoja pojedinih jedinki. Prirodna selekcija i evolucija socijalnog ponašanja. U poglavlju mehanizmi ponašanja treba istaknuti percepciju kod životinja i ukazati na direktan odnos između životinje jedinke i okoliša. Prikazati koncepte učenja kod životinja. Za shvaćanje kompleksnog ponašanja kod životinja potrebno se upoznati s instinktom, učenjem, ritualizacijom, komunikacijom, donošenjem odluka kod životinja i mentalnih sklopova kod životinja		
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nastava se izvodi na Odjelu za biologiju u učionici, praktikumu i kompjutorskoj učionici</li> <li>▪ Nastavu izvodi profesor i asistent</li> </ul>		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	Tijekom izvođenja kolegija studenti imaju izlaganje seminarskog rada koji je postavljen tako da povezuju dobiveno znanje.		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odrednice učenja Ivana Pavlova, Konrada Lorentza i Nike Timbergena</li> <li>▪ Znanstveno popularni pristup istraživanju ponašanja životinja (4 područja)</li> <li>▪ Osjetila: kako vidi lav</li> <li>▪ Kako životinje mogu komunicirati</li> <li>▪ Zašto se životinje bore i navedite neka pravila borbe</li> <li>▪ Što je instinkt i koji je najsavršeniji oblik inteligentnog ponašanja (primjer)</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Studenti trebaju naučiti da ponašanje životinja ima svoju podlogu u genetičkoj osnovi, građi organa i da je rezultat individualnosti svake jedinke. U okviru seminara studenti su obvezni referirati o izabranoj temi.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	2	1	
<b>ukupno</b>	30	15	
<b>Način polaganja ispita</b>	Ispit se sastoji iz dva dijela: seminarski rad i usmeni.		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>MC FARLAND, D., 1996: Animal behavior. Addison Wesley Longman Limited, Edimbourg</p> <p>GOODENOUGH, J., MCGUIRE, B., WALLACE, R. A., 2001: Perspectives of Animal Behavior. John Wiley and sons, Inc. New York, Brisbane, Toronto.</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>HALLIDAY, T., 1994: Animal Behavior. A Blanford book, London</p> <p>MILLER, S., HARLEY, J. P., 1996: Zoology. WCB Mc. Graw – Hill Companiec Inc. Boston</p>		



<b>Naziv kolegija</b>	<b>EKOLOGIJA KOPNENIH STANIŠTA</b>
<b>Šifra</b>	BM970
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Treći
<b>Status kolegija</b>	Obvezni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Oleg Antonić, izv.prof i dr.sc. Stjepan Krčmar, prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	dr.sc. Alma Mikuška, viši asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	8 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nabrojati abiotičke faktore koji utječu na raspored kopnenih staništa na Zemlji i objasniti njihov utjecaj.</li> <li>▪ Definirati značajke tla o kojima ovisi život u kopnenom staništu.</li> <li>▪ Objasniti paralelan razvoj tla i vegetacije u različitim ekološkim uvjetima.</li> <li>▪ Povezati prostorne razdiobe makroklimatskih faktora na globalnoj razini s prostornim razdiobama bioklimatskih zona.</li> <li>▪ Razumjeti tipične životne strategije i prilagodbe organizama u kopnenim staništima.</li> <li>▪ Razlikovati tipove kopnenih staništa na području Hrvatske i procijeniti ekološke uvjete koji ih uvjetuju.</li> <li>▪ Analizirati strukturu i dinamiku odabranih tipova kopnenih staništa.</li> <li>▪ Prepoznati ekološke gradijente u kopnenim staništima na različitim razinama bioekološke detaljnosti.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i></p> <p>Što je to kopneno stanište i kakvi organizmi u njemu žive? Ekološki faktori koji utječu na život organizama u kopnenom staništu. Sunčeva energija dozračena na površinu Zemlje. Globalna atmosferska cirkulacija. Makroklima – parametri, njihova prostorna i vremenska varijabilnost. Kruženje vode. Litološka podloga i reljef kao okolišni faktori. Topoklima. Tlo kao preduvjet postojanja i održanja kopnenog staništa. Pedosfera, pedogeneza, pedosistematika – osnovni pojmovi. Biotski faktori. Životne strategije kopnenih organizama. Kruženje tvari i energije u kopnenom staništu. Osnovni tipovi kopnenih staništa (biomi) i njihova korelacija s makroklimom. Prostorna razdioba bioma na Zemlji i njihova dinamika u vremenu (globalni paleoekološki aspekt). Bioklimatske zone u Europi i Hrvatskoj. Edafski faktori i diferencijacija biogeocenoza unutar bioklimatskih zona. Prostorno-vremenska povezanost tla i vegetacije. Klasifikacije kopnenih staništa. Pregled značajki pojedinih stanišnih tipova (na globalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini): 1) dominantni abiotički faktori, 2) tlo i vegetacija, 3) tipični predstavnici organizama, njihove prilagodbe na stanište i međusobne interakcije, 4) geneza i ekološka stabilnost, 5) antropogeni utjecaji. Granice kopnenih staništa. Okolišni gradijenti i postupni prijelazi među kopnenim staništima, te kopnenih prema slatkovodnim i morskim staništima. Antropogena kopnena staništa. Razine bioekološke detaljnosti u istraživanju kopnenih staništa. Pregled istraživačkih tema i metoda. Istraživački primjeri iz prakse.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i></p> <p>Prepoznavanje glavnih tipova kopnenih staništa na globalnoj razini (biomi). Prepoznavanje tipova kopnenih staništa u Hrvatskoj. Određivanje očekivanog stanišnog tipa za zadane okolišne faktore (i obrnuto). Pregled različitih metoda uzorkovanja pojedinih skupina organizama na različitim staništima, te kvalitativne i kvantitativne analize terenskih podataka.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog profesora i docenta iz</li> </ul>

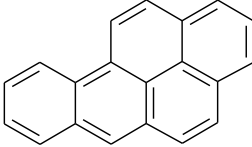
	biologije uz pomoć višeg asistenta		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju redovitog profesora i docenta iz biologije uz pomoć višeg asistenta</li> </ul>		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nabroj i objasni razlike između kopnenih i vodenih organizama.</li> <li>▪ Kako globalna cirkulacija uvjetuje prostornu razdiobu toplih pustinja na Zemlji?</li> <li>▪ Kako se dijele i u kojim pedološkim procesima sudjeluju živi organizmi u tlu?</li> <li>▪ Opiši proces meandriranja rijeke i objasni s time povezan nastanak tipičnih staništa duž riječne obale.</li> <li>▪ Nabroj herbivore u savani tipične za pojedinu biogeografsku zonu na Zemlji.</li> <li>▪ U koje rodove pripadaju dominantne vrste drveća u tajgi? Razvrstajte ih prema zonama unutar tajge.</li> <li>▪ Objasni trofičku mrežu tipičnu za tundru i nabroj njezine najvažnije sastavnice na primjeru arktičke tundre.</li> <li>▪ Definirajte ekološku granicu šumske vegetacije u Hrvatskoj i unutar nje nabrojite i opišite bioklimatske zone.</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Cilj kolegija je usvajanje temeljnih znanja o prostornoj varijabilnosti kopnenih (suhozemnih) staništa na Zemlji i u Hrvatskoj, njihovoj biološkoj raznolikosti, te s okolišnim procesima i faktorima koji dovode do nastanka, opstanka i nestanka tih staništa. Kolegij afirmira sintetski pristup terestričkoj ekologiji, povezujući relevantne informacije klimi, matičnoj podlozi, reljefu, tlu, flori i vegetaciji, fauni i ostalim sastavnicama kopnenih ekosustava.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	3		3
<b>ukupno</b>	45		45
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	Chapin, F.S. III, Matson, P., Mooney, H.A., Chapin M.C. (2002): Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer-Verlag, New York.		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Archibold O.W. (1995) Ecology of World Vegetation. Chapman &amp; Hall, London, New York.</p> <p>Bailey, R.G. (2009): Ecosystem Geography: From Ecoregions to Sites. Springer-Verlag, New York, Dordrecht, Heidelberg, London.</p> <p>Ćirić, M. (1986): Pedologija, Svjetlost, Sarajevo.</p> <p>Gobat, J.-M., Aragno, M., Matthey, W. (2004): The Living Soil – Fundamentals of Soil Science and Soil Biology. Science Publishers Inc., Endfield USA, Plymouth UK.</p> <p>Herak. M. (1990): Geologija, Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>Oldeman, R.A.A. (1990): Forests: Elements of Silvology, Springer-Verlag, Berlin.</p> <p>Penzar I. i Penzar B. (1989): Agroklimatologija, Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.</p> <p>Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., Rosavec, R. (2009): Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.</p>		

# IZBORNI PREDMETI

<b>Naziv kolegija</b>	<b>BILJNI TESTOVI TOKSIČNOSTI</b>
<b>Šifra</b>	BMZ73
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Prvi
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Janja Horvatić, izv.prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Martina Jelošek, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opisati primjenu i značenje biljnih testova toksičnosti.</li> <li>▪ Razlikovati letalni i subletalni učinak toksikanata na žive organizme.</li> <li>▪ Nabrojati različite tipove testova toksičnosti (testovi na vodenim biljkama, testovi klijavosti, produžnog rasta stabljike i korijena, testovi kromosomskih promjena).</li> <li>▪ Definirati i razlikovati pojmove EC<sub>50</sub>, LD<sub>50</sub>, IC<sub>50</sub> I NOEL.</li> <li>▪ Imenovati pokazatelje toksičnosti u pojedinom tipu testa.</li> <li>▪ Osmisliti i izvesti standardni Lemna testa u laboratoriju te predvidjeti rezultate testa.</li> <li>▪ Eksperimentalno prikupljene podatke primijeniti u izračunavanju EC<sub>50</sub>, IC<sub>50</sub> i NOEL i zaključiti o djelovanju testirane tvari na biljke u standardnom Lemna testu.</li> <li>▪ Povezati ovisnost djelovanja otrova s dozom/koncentracijom toksikanta i trajanjem izlaganja.</li> <li>▪ Interpretirati nova znanstvena saznanja iz područja toksikologije.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i> Vrste testova. Test organizmi. Način izvođenja testova u laboratoriju. Pojedinačan prikaz toksičnosti metala i ksenobiotika na alge, koji po svojoj toksičnosti i/ili zastupljenosti u industriji ili okolišu zaslužuju posebnu pažnju. Poriijeklo i količina ksenobiotika u vodi. Lemna test - kao pokazatelji toksičnosti najčešće se prate prirast biljaka (određivanjem svježe i suhe tvari, određivanjem ukupne površine biljaka), koncentracija fotosintetskih pigmenata i količina proteina.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i> Lemna test. Utvrđivanje toksičnosti različitih metala i ksenobiotika na rast, razvoj, koncentraciju fotosintetskih pigmenata, te inhibiciju rasta vrsta. <i>Lemna minor</i> i <i>Lemna gibba</i>. Statistička obrada, usporedba i evaluacija dobivenih rezultata.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredno profesora iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasnite značenje LC<sub>50</sub> i IC<sub>50</sub>.</li> <li>▪ Navedite barem pet primjera biljnih biotestova.</li> <li>▪ O čemu ovisi trajanje testa vrste Lemna minor?</li> <li>▪ Na koji način se određuje i izračunava prirast broja biljaka vrste Lemna minor?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kako može djelovati subletalna koncentracija Zn, Cd i Hg na alge?</li> <li>▪ Kako djeluju visoke koncentracije kadmija na alge?</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Cilj kolegija je usvajanje znanja o djelovanju poznatog čimbenika na testni organizam u laboratorijskim uvjetima, kao i njegov mogući utjecaj na živi svijet u okolišu. U laboratoriju će studenti razvijati praktične vještine testirana utjecaja pojedinih toksikanata na biljke.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>OECD GUIDELINES FOR THE TESTING OF CHEMICALS- Revised proposal for a new guideline 221 Lemna sp. Growth Inhibition Test (<a href="http://www.oecd.org/dataoecd/16/51/1948054.pdf">http://www.oecd.org/dataoecd/16/51/1948054.pdf</a>)</p> <p>RAI, L. C., GAUR, J.P. &amp; SOEDER, C.J., 1994: Algae and water pollution. E. Schweizerbart, Stuttgart.</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Naumann, B., Eberius, M., Appenroth, K. J., 2007: Growth rate based dose–response relationships and EC-values of ten heavy metals using the duckweed growth inhibition test (ISO 20079) with <i>Lemna minor</i> L. clone St. <a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0176161706003154">Journal of Plant Physiology, Volume 164, Issue 12</a> (<a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0176161706003154">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0176161706003154</a>)</p> <p>LANDOLT, E., 1986: The family of Lemnaceae – a monographic study (Vol. 1 and 2). Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Edig. tech. Hochschule, Stiftung Rübel. Zürich.</p> <p><a href="http://www.mobot.org/jwcross/duckweed/education.htm">http://www.mobot.org/jwcross/duckweed/education.htm</a></p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>BIOKEMIJSKI MEHANIZMI TOKSIČNOSTI</b>
<b>Šifra</b>	BMZ74
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Prvi
<b>Status</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Branimir K. Hackenberger, docent
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Mirna Velki, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski, engleski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirati osnovna svojstva biotransformirajućih enzima.</li> <li>▪ Opisati i objasniti reakcije i enzime koji sudjeluju u biotransformaciji i metabolizmu.</li> <li>▪ Definirati QSAR.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Osnovna svojstva biotransformirajućih enzima</li> <li>▪ Biotransformacija i metabolizam</li> <li>▪ Stereokemijski pristup biotransformaciji ksenobiotika</li> <li>▪ Prva i druga faza biotransformacije</li> <li>▪ Nomenklatura enzima uključenih u biotransformaciju</li> <li>▪ Raspodjela biotransformirajućih enzima u organizmima</li> <li>▪ Reakcije hidrolize</li> <li>▪ Reakcije redukcije</li> <li>▪ Reakcije oksidacije</li> <li>▪ Aktivacija ksenobiotika</li> <li>▪ P450 «knockout» miš</li> <li>▪ Konjugacija s glukuronskom kiselinom</li> <li>▪ Reakcije sulfatacije</li> <li>▪ Reakcije metilacije</li> <li>▪ Reakcije acetilacije</li> <li>▪ Konjugacija s aminokiselinama</li> <li>▪ Konjugacija s glutationom</li> <li>▪ Rodaneza</li> <li>▪ Reakcija fosforilacije</li> <li>▪ QSAR</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. U reakcije prve faze metabolizma ksenobiotika pripadaju sve OSIM: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) hidroksilacije</li> <li>b) hidrolize</li> <li>c) acetilacije</li> <li>d) alifatske hidroksilacije</li> <li>e) dealkilacije</li> <li>f) c i e</li> </ol> </li> <li>2. Za reakcije katalizirane enzimima citokrom P-450 je TOČNO: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) reakcije su specifične za samo jedan supstrat</li> <li>b) u reakcijama se spojevi dehidroksiliraju</li> <li>c) supstrati su samo liposolubilne tvari koje mogu proći kroz membranu endoplazmatskog retikuluma</li> <li>d) enzimi citokrom P-450 u ovim reakcijama se ne reduciraju</li> </ol> </li> </ol>

	<p>3. A) Navedi naziv dolje nacrtane molekule, B) kojoj skupini spojeva pripada ova molekula s obzirom na strukturu, C) kojoj skupini spojeva pripada ova molekula s obzirom na štetne učinke u organizmu.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4. Reaktivni međuprodukt koji nastaje aromatskom hidroksilacijom naftalena naziva se _____.</p> <p>5. Što je biotransformacija i navedi dvije osnovne posljedice biotransformacije.</p>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju /opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Studenti će znati predvidjeti krajnji toksični učinak na temelju biokemijskih mehanizama toksičnosti određene tvari.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati / tjedan</b>	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Svaki student dobiva konkretan primjer iz toksikološke prakse koji mora obraditi do kraja trajanja kolegija.</li> <li>▪ Student je dužan, uz obrađen primjer iz toksikološke prakse, pristupiti pismenom i usmenom dijelu ispita.</li> </ul>		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>Timbrell, J. A., (2009): Principles of biochemical toxicology, Informa Healthcare USA, Inc.</p> <p>Stanley, M. E., (2003): Toxicological chemistry and biochemistry, CRC Press, Boca Raton.</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Klaassen, C. D., (2008): Casarett and Doull's toxicology – the basic science of poisons, McGraw-Hill Companies, Inc.</p> <p>Aldridge, W. N., (1996): Mechanisms and Concepts in Toxicology, Taylor &amp; Francis.</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>MOLEKULARNI MAHANIZMI OKSIDATIVNOG STRESA</b>
<b>Šifra</b>	BMZ75
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Prvi
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Vera Cesar, izv. prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Jasenka Antunović, asistent mr.sc. Lidija Begović, asistent Selma Mlinarić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski i engleski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Po završetku nastave iz navedenog kolegija student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti važnost primjene spoznaja o mehanizmima nastanka oksidativnog stresa na molekularnoj, subcelularnoj i celularnoj razini</li> <li>▪ Adekvatno koristiti biološku i kemijsku terminologiju</li> <li>▪ Opisati, povezati i kritički analizirati osnovne znanstvene spoznaje o mehanizmima nastanka oksidativnog stresa</li> <li>▪ Objasniti princip dinamičke povezanosti između biokemiskog odgovora i strukturnih promjena u uvjetima oksidativnog stresa</li> <li>▪ Analizirati spoznaje o povezanosti niza procesakoji su uključeni u antioksidativni odgovor</li> <li>▪ Zaključiti o potrebi povezivanja praktičnog rada i učenja teorijske osnove</li> <li>▪ Prepoznati u analiziranim znanstvenim radovima preduvjete za valjano znanstveno zaključivanje</li> <li>▪ Odabrati prikladne metode i tehnike za ispitivanje odabranog problema i testiranje postavljenih pretpostavki i organizirati istraživanje</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i> Kisik i reaktivne kisikove jedinice. Oštećenja biomolekula i staničnih struktura u uvjetima oksidativnog stresa. Oksidansi i provođenje signala u stanici. Neenzimski antioksidansi: askorbinska kiselina, glutathion, vitamin E, karotenoidi, fenoli. Antioksidativni enzimi: katalaza, peroksidaze, superoksid dismutaza, glutathion reduktaza i monodehidroaskorbat reduktaza. Halliwell-Asada ciklus.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i> Metode određivanja aktivnosti antioksidativnih enzima. Određivanje <math>\alpha</math>-tokoferola tankoslojnom kromatografijom. Određivanje koncentracije fotosintetskih pigmentata. Mjerenje efikasnosti fotosustava II metodom saturacijskog pulsa. Induciranje oksidativnog stresa u eksperimentalnim uvjetima.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nabrojite reaktivne kisikove jedinice (ROS)?</li> <li>▪ Koja je funkcija ROS-a u stanicama?</li> <li>▪ Imaju li ROS pozitivan ili negativan utjecaj na život stanice?</li> <li>▪ Kako se stanica brani od utjecaja ROS-a?</li> <li>▪ Nabrojite neenzimske molekule koje imaju antioksidativni učinak?</li> <li>▪ Nabrojite enzime antioksidativnog odgovora stanica?</li> <li>▪ Koji prirodni proces u biljnim stanicama proizvodi ROS?</li> <li>▪ Mogu li neke ROS biti regulatori genske aktivnosti?</li> <li>▪ Koja je specifičnost H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> molekule?</li> </ul>

	▪ Opišite razine antioksidativnog odgovora u biljaka?		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	CILJ: Zadaća kolegija je dati znanja o mehanizmima nastanka oksidativnog stresa na molekularnoj, subcelularnoj i celularnoj razini, te mehanizmima uklanjanja čimbenika koji ga uzrokuju. Tijekom praktikuma studenti će samostalno izvoditi praktični rad predviđenog sadržaja.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	SCANDALIOS, J. G., 1997: Oxidative Stress and the Molecular Biology of Antioxidant Defenses. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.		
<b>Preporučena literatura</b>	TAIZ, L., ZEIGER. E., 1998: Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts.		



<b>Naziv kolegija</b>	<b>SUPRAMOLEKULARNE STRUKTURE</b>		
<b>Šifra</b>	BMZ81		
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije		
<b>Semestar</b>	Drugi		
<b>Status kolegija</b>	Izborni		
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Elizabeta Has-Schön, izv.prof.		
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS		
<b>Jezik</b>	Hrvatski i engleski		
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Samostalno koristiti baze podataka koje sadrže 3D strukture velikih molekularna</li> <li>▪ Samostalno pripremati 3D prikaze biomolekula koristeći dostupne podatke iz Protein dana bank (pdb – datoteke)</li> </ul>		
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p>Nastava će se održati sa računala, a nastavni sadržaji prezentirati u programima "Chime", JMOL, VDMML i sl., tj. programima za prostorno prikazivanje molekula. Koristit će se nastavni materijali sa najpoznatijih svjetskih sveučilišta, koji su besplatno stavljeni na raspolaganje na internetu: Arizona, Hamburg, Virginia, Illinois, Kenyon. Ovi materijali obuhvaćaju strukturne proteinske motive u interakciji s informacijskim makromolekulama, regulatorne proteine u ekspresiji gena, enzime, membranske kanale i propuste, receptorne strukture, proteinske nakupine u fotosintezi, nakupine ključne pri imunološkom odgovoru, viruse, nukleosome, ribosome i sl. Osim korištenja gotovih materijala, studenti će se uputiti u tajne tih programa i pokušati sami animirati odabranu molekulu, koristeći «pdb» file sa podacima o udaljenostima i kutovima između atoma iz pdb datoteke na webu.</p> <p>U sklopu seminarskog rada, studenti će samostalno obraditi odabranu molekulu prema vlastitom afinitetu, uz obavezno korištenje spomenutih programa.</p>		
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije</li> </ul>		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije</li> </ul>		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neke molekule prezentirane u seminarskim radovima : zeleni fluorescentni protein (GFP), 3-hidroksi-3-metil-glutaril-CoA reduktaza (HMGR), HIV-1 reverzibilna transkriptaza, ciklooksigenaze, proteini tkivne podudarnosti (MHC proteini), histoni, monoamin-oksidadaza b, hemaglutini influence, feritin, akvaporini, katalitička protutijala.</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Cilj predmeta je pružiti studentima specifičan, neuobičajen i do sada uglavnom nepristupačan uvid u trodimenzionalnu (3D) građu makromolekula i njihovih asocijacija, te ih osposobiti za samostalno korištenje postojećih, ali i pripremanje novih 3D prikaza, u svrhu pojašnjenja njihova načina funkcioniranja, regulacije aktivnosti i biološkog značaja.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>(sati/tjedan)</b>	1	1	
<b>ukupno</b>	15	15	
<b>Način polaganja ispita</b>	Prezentacija molekule po odabiru uz korištenje programa za prostorno prikazivanje struktura		

<b>Obvezna literatura</b>	Berg, J.M., Tymoczko J.L., Stryer, L., 2002: Biochemistry, 5 <sup>th</sup> ed., Freeman & Comp., New York
<b>Preporučena literatura</b>	<p>NELSON D.L., COX M.M., LEHNINGER, 2000: Principles of Biochemistry, 3<sup>rd</sup> Edition, Worth Publishers, New York.</p> <p>VOET D., VOET J.G., 1995: Biochemistry, second edition, J. Wiley &amp; Sons, inc., New York.</p> <p>HAS-SCHÖN E., 1995: Biokemijske teme - Oksidacijska fosforilacija, digitalni udžbenik, Pedagoški fakultet, Osijek.</p> <p><a href="http://www.whfreeman.com/biochem5">www.whfreeman.com/biochem5</a></p> <p><a href="http://bcs.whfreeman.com/biochem6">http://bcs.whfreeman.com/biochem6</a></p> <p><a href="http://www.callutheran.edu/BioDev/omm/exhibits.htm">http://www.callutheran.edu/BioDev/omm/exhibits.htm</a></p> <p><a href="http://proteopedia.org/wiki/index.php/Main_Page">http://proteopedia.org/wiki/index.php/Main_Page</a></p> <p><a href="http://www.biologie.uni-hamburg.de/lehre/bza/eanfng.htm">www.biologie.uni-hamburg.de/lehre/bza/eanfng.htm</a></p> <p><a href="http://www.ks.uiuc.edu/">http://www.ks.uiuc.edu/</a></p> <p><a href="http://www.umass.edu/molvis/freichman/index.html">www.umass.edu/molvis/freichman/index.html</a></p> <p><a href="http://biology.kenyon.edu/BMB/chime.htm">http://biology.kenyon.edu/BMB/chime.htm</a></p> <p><a href="http://mcdb.colorado.edu/courses/3280/projects.html">http://mcdb.colorado.edu/courses/3280/projects.html</a></p> <p><a href="http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do">http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do</a></p>

<b>Naziv kolegija</b>	<b>METABOLIZAM PTICA</b>		
<b>Šifra</b>	BZM98		
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije		
<b>Semestar</b>	Prvi		
<b>Status kolegija</b>	Izborni		
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Elizabeta Has-Schön, izv.prof.		
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS		
<b>Jezik</b>	Hrvatski i engleski		
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Povezati fiziološke osobine ptica sa specifičnostima njihovog metabolizma</li> <li>▪ Stečeno znanje primijeniti u posebnim situacijama (npr. u radu s pticama u zoološkim vrtovima, farmama za uzgoj peradi i sl.)</li> </ul>		
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ metabolizam ugljikohidrata, posebni značaj glukoneogeneze, bijela i crvena mišićna vlakna, aerobni i anaerobni metabolizam, regulacija</li> <li>▪ metabolizam masti, masne kiseline u ptica, sinteza masnih kiselina i triacilglicerola, masti trtične žlijezde, prijenos masti iz hrane u tkiva, lipoproteini, prijenos masti u oocitu, vitelogenin, razgradnja lipida, ketonska tijela</li> <li>▪ metabolizam proteina i aminokiselina, kratko-živi i dugo-živi proteini, ubikvitin i proteasomi, kalpaini, katepsini, peptidaze, izlučivanje dušika i sinteza mokraćne kiseline</li> <li>▪ metabolizam ksenobiotika, metabolička adaptacija u ptica, prijenos kisika, metabolizam jajeta</li> <li>▪ hormoni ptica (inzulin, glukagon, pankreasni polipeptid, somatostatin), kontrola lučenja hormona, hormonski receptori, efekti hormona na metabolizam</li> </ul>		
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije</li> </ul>		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije</li> </ul>		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<p>Primjeri tema za seminarski rad:  Karboksilaze i biotin u metabolizmu ptica  Specifičnosti hormonske regulacije u ptica  Prijenos kisika hemoglobinom u ptica</p>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Zadaća predmeta je upoznati studente sa specifičnostima metabolizma ptica, te ih povezati sa osobitostima njihove fiziologije i načina života.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>(sati/tjedan)</b>	1	1	
<b>ukupno</b>	15	15	
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni seminarski rad i usmeno izlaganje seminara		
<b>Obvezna literatura</b>	LEWIS, S. 2004: Avian Biochemistry and Molecular Biology, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom KRALIK, G., HAS-SCHÖN, E., KRALIK, D. i ŠPERANDA, M. 2008: Peradarstvo, Biološki i zootehnički principi, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Sveučilište u Mostaru, Osijek, Hrvatska.		
<b>Preporučena literatura</b>	BERG, J. M., TYMOCZKO, J. L., STRYER, L., 2006: Biochemistry, 6th ed. Freeman & Comp., New York.		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>EVOLUCIJA GENOMA</b>		
<b>Šifra</b>	BMZ79		
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije Diplomski nastavnički studij biologije i kemije		
<b>Semestar</b>	Prvi		
<b>Status kolegija</b>	Izborni		
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Ljiljana Krstin, docent		
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS		
<b>Jezik</b>	Hrvatski		
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirati osnovne pojmove iz evolucije genoma.</li> <li>▪ Opisati načine istraživanja u ovoj znanstvenoj disciplini.</li> <li>▪ Raspravljati o važnosti istraživanja ljudskog genoma.</li> <li>▪ Shvatiti ulogu rekombinacije u popravku DNA i evoluciji genoma.</li> <li>▪ Navesti osnove genomske organizacije u nekih uobičajenih modelnih organizama.</li> <li>▪ Objasniti evolucijsku dinamiku nekodirajućih sekvenci DNA.</li> <li>▪ Kritički čitati i razumjeti relevantne znanstvene publikacije.</li> <li>▪ Koristiti osnovne računalne molekularno-filogenetske analize.</li> </ul>		
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Upoznavanje s kolegijem</li> <li>▪ Veličina genoma u različitim organizmima</li> <li>▪ Eksperimentalno inducirane promjene veličine genoma</li> <li>▪ Osnove različitosti mitohondrijskih DNA</li> <li>▪ Evolucija plastidne DNA</li> <li>▪ Moderirana repetitivna DNA</li> <li>▪ Mehanizmi i značajnost smanjivanja količine kromatina i eliminacija kromosoma</li> </ul>		
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije</li> </ul>		
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije</li> </ul>		
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kako nekodirajuća DNA utječe na evoluciju genoma?</li> <li>▪ Objasnite postojanje repetitivne DNA u ljudskom genomu.</li> <li>▪ Što u mikrosateliti?</li> <li>▪ Što utječe na promjenu veličine genoma?</li> <li>▪ Objasnite metodologiju u istraživanju evolucije genoma.</li> <li>▪ Navedite razlike u mitohondrijskim DNA.</li> <li>▪ Objasnite ulogu mutacija u evoluciji genoma.</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Razviti osnovne kompetencije u sažimanju i izlaganju najnovijih znanstvenih dostignuća.</li> <li>▪ Provoditi temeljne računalne molekularno-filogenetske analize.</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1	1	
<b>ukupno</b>	15	15	
<b>Način polaganja ispita</b>	Usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	CAVALIER-SMITH, Z., 1985: The evolution of genome size. John Wiley & Sons, New York.		
<b>Preporučena literatura</b>	ALBERTS, B., D. BRAY, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS & J.D. WATSON, 1994: Molecular biology of the cell. 3 <sup>rd</sup> ed. Garland Publishing, Inc., New York – London. LI, W-H. & D. GRAUR, 1991: Fundamentals of molecular evolution. Sinauer		

Associates, inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts.

<b>Naziv kolegija</b>	<b>FIZIOLOGIJA STRESA BILJAKA</b>
<b>Šifra</b>	BMZ83
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Drugi
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Janja Horvatić, izv.prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Martina Jelošek, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Razumjeti i razlikovati mehanizme koje su biljke razvile za obranu od nepovoljnih uvjeta (suša, salinitet, niske i visoke temperature, manjak kisika, UV i svjetlosni stres, napad patogena).</li> <li>▪ Pratiti povezanost raznih stresnih uvjeta u okolišu s pojavom oksidativnog stresa u stanicama.</li> <li>▪ Nabrojati glavne komponente enzimskog i neenzimskog antioksidativnog sustava.</li> <li>▪ Prepoznati ulogu prirodnih biljnih spojeva u obrambenim mehanizmima.</li> <li>▪ Obraditi eksperimentalno prikupljene podatke te ih upotrijebiti za raspravu o oštećenjima biljnih organizama u uvjetima odabranog stresa i mogućnosti obrane biljnih stanica.</li> <li>▪ Istražiti određene teme kolegija u znanstvenoj literaturi i usporediti s eksperimentalno dobivenim podacima.</li> <li>▪ Čitati i interpretirati nova znanstvena saznanja iz ovog područja.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i> Abiotički stres: manjak vode i suša; niske temperature (hlađenje i smrzavanje); visoke temperature (toplotni stres i toplotni šok); povećana koncentracija soli u tlu; nedostatak kisika; svjetlosni i UV stres; onečišćenje vode i zraka. Biogeni stres: konkurentski odnosi među biljkama; odgovor biljaka na napad predatora i patogenih organizama. Učinak onečišćenja okoliša na biljke (teški metali, plinovi u atmosferi i ksenobiotici); mehanizmi rezistencije; onečišćenje vode i tla; kemikalije u poljoprivredi. Površinska zaštita biljaka i obrambene tvari.</p> <p><i>Sadržaj seminara:</i> Svaki student će samostalno obraditi i izložiti odabranu temu iz fiziologije stresa biljaka.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i> Studenti će samostalno kroz praktičan rad obraditi neki od izabranih problema.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasnite učinak osmotina nakon djelovanja hife gljivice na biljku.</li> <li>▪ Navedite posljedice radijacije na biljke.</li> <li>▪ Objasnite ulogu ROS u obrani stanice od patogena.</li> <li>▪ Navedite primjere adaptacija biljaka na svjetlosni stres.</li> <li>▪ Objasnite otpornost halofita na soli.</li> <li>▪ Definirajte „hipersenzitivni odgovor“ kod biljaka.</li> <li>▪ Što uključuje aklimatizacija biljaka na niske temperature?</li> </ul>
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Zadaća kolegija je usvajanje znanja o utjecaju abiotičkog i biogenog stresa na biljni organizam, kao i odgovora biljke na stresne uvjete. Tijekom seminara studenti će samostalno rješavati problemske zadatke predviđene sadržajem.

<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1	1	1
<b>ukupno</b>	15	15	15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	PEVALEK-KOZLINA, B., 2003: Fiziologija bilja. Profil, Zagreb. BUCHANAN, B., GRUISSEM, W., JONES, R., 2009: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists Rockville, Maryland <a href="http://www.aspb.org/publications/biotext/">(http://www.aspb.org/publications/biotext/)</a> TEIZ, L., ZEIGER, E., 2002: Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.		
<b>Preporučena literatura</b>	AMBRIOVIĆ RISTOV, A., 2007: Metode u molekularnoj biologiji. Institut Ruđer Bošković, Zagreb <a href="http://www.mmb.irb.hr/">(http://www.mmb.irb.hr/)</a>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>PODVODNA BIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA</b>
<b>Šifra</b>	BBZ93
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Drugi
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Branimir K. Hackenberger, docent
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Željka Lončarić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ definirati osnovne pojmove vezane uz podvodna biološka istraživanja</li> <li>▪ objasniti specifičnosti podvodnih istraživanja</li> <li>▪ objasniti rizike povezane s podvodnim istraživanjima</li> <li>▪ objasniti razlike između pojedinih metoda podvodnih uzorkovanja, te njihove prednosti i nedostatke</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Osobitosti podvodnih bioloških istraživanja</li> <li>▪ Osobitosti i razlike slatkih voda i mora</li> <li>▪ Istraživanja u riječnim tokovima</li> <li>▪ Sondiranje vodenog stupca</li> <li>▪ Sondiranje sedimenta</li> <li>▪ Podvodna orijentacija i trasiranja</li> <li>▪ Metode označavanja</li> <li>▪ Metode podvodnog kartiranja</li> <li>▪ Daljinska istraživanja pod vodom</li> <li>▪ Istraživanja s površine</li> <li>▪ Oblici sheme uzorkovanja</li> <li>▪ Osobitosti boravka pod vodom</li> <li>▪ Teorija autonomnog ronjenja</li> <li>▪ Podvodna plovila i njihova primjena u biološkim istraživanjima</li> <li>▪ Prikupljanje ekoloških podataka</li> <li>▪ Invertarizacijska uzorkovanja dna i sedimenta</li> <li>▪ Uzorkovanje vodenog stupca</li> <li>▪ Upotreba IR kamere za inspekciju i istraživanje</li> <li>▪ Upotreba sonara</li> <li>▪ Izrada skice i profila uzorkovanja</li> <li>▪ Ronjenje s autonomnom ronilačkom opremom</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<p>Na 10 m dubine ambijentalni tlak iznosi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 1 bar</li> <li>b) 2 bara</li> <li>c) 3 bara</li> <li>d) 1 ATM</li> </ol> <p>2. Dekompresijski režim izranjanja potreban je zbog:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Sprječavanja hiperkapnije</li> <li>b) Sprječavanja prsnuća bubnjića</li> <li>c) Sprečavanja narkoze dušika</li> <li>d) Sprječavanja stvaranja mikromjehurića dušika</li> </ol>



	3. Parcijalni tlak kisika iznad kojeg on nesumnjivo postaje toksičan je: a) 0.21 bar b) 1.00 bar c) 1.60 bar d) 2.20 bar		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju /opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Naučiti suvremene metode bioloških istraživanja pod vodom, njihovo planiranje i primjenu.</li> <li>▪ Samostalno izvođenje jednostavnih podvodnih istraživanja i uzorkovanja u stajaćim morskim i slatkovodnim vodama, te na rijekama s površine.</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>			30
<b>ukupno</b>			2
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	Clark, A.R., (editor), (2000): Open Water Diver, SSI Croatia, Rijeka. Coyer, J., Steller, D., Witman, J., (1990): The Underwater Catalog: A Guide to Methods in Underwater Research, Shoals Marine Laboratory, Ithaca.		
<b>Preporučena literatura</b>	Miller B. Charles, (2003): Biological oceanography, Blackwell Publishing, Malden. Herman Medwin, Clarence S. Clay, (1997): Fundamentals of Acoustical Oceanography, Academic Press, New York.		

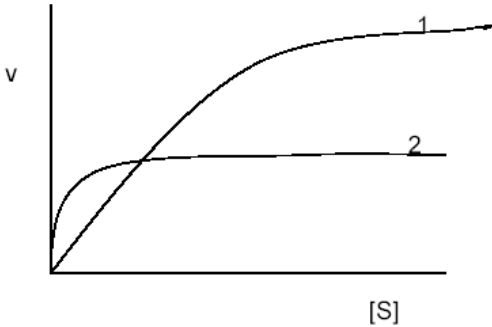
<b>Naziv kolegija</b>	<b>BILJNA MIKROTEHNIKA I METODE MIKROSKOPIJE</b>
<b>Šifra</b>	BMZ82
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Drugi
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Vera Cesar, izv. prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Jasenska Antunović, asistent mr.sc. Lidija Begović, asistent Selma Mlinarić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski i Engleski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Po završetku nastave iz navedenog kolegija student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti spoznaje o načinima preparacije i promatranja staničnih struktura i tkiva</li> <li>▪ Adekvatno koristiti metode svjetlosne i fluorescentne mikroskopije</li> <li>▪ Izdvojiti prikladne tehnike fiksacije i daljnje preparacije tkiva</li> <li>▪ Napraviti preparate prikladne za željeno istraživanje</li> <li>▪ Prakticirati naučeno teoretsko znanje o građi stanica i tkiva</li> <li>▪ Analizirati dobivene preparate</li> <li>▪ Napraviti fotodokumentaciju</li> <li>▪ Prepoznati u analiziranim znanstvenim radovima preduvjete za valjano znanstveno zaključivanje</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i> Uvod u biljnu mikrotehniku. Uzorkovanje biljnog materijala. Fiksacija. Dehidracija. Infiltracija i uklapanje. Upotreba mikrotoma. Histokemijske i citokemijske reakcije: svježi prerezi, prerezi uklopljeni u parafin, metakrilatne i epoksi smole.</p> <p>Imunolokalizacija. <i>In situ</i> hibridizacija nukleinskih kiselina. Svjetlosna mikroskopija. Tipovi svjetlosnih mikroskopa: mikroskop s faznim i diferencijalno-interferencijskim kontrastom, fluorescencijski mikroskop, konfokalni mikroskop. Elektronska mikroskopija: TEM i SEM (ESEM).</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i> Izrada citoloških i histoloških preparata, bojanje i mikroskopiranje. Primjena različitih metoda mikroskopija pri analizi trajnih preparata.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Što je fiksacija?</li> <li>▪ Čemu služi dehidracija?</li> <li>▪ O čemu ovisi koje ćete sredstvo za uklapanje koristiti?</li> <li>▪ Kako se provodi imunolokalizacija?</li> <li>▪ Koja je razlika između bojanja preparata i histokemijske reakcije na preparatu?</li> <li>▪ Nabrojite bojila koja specifično reagiraju s DNA?</li> <li>▪ Koje su prednosti fluorescencijskog mikroskopa?</li> <li>▪ Nabrojite tipove mikrotoma?</li> <li>▪ Koja je optimalna debljina preparata za svjetlosnu mikroskopiju?</li> <li>▪ Kako se izrađuju squash preparati?</li> </ul>
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	CILJ: Zadaća kolegija je dati znanja o pripremi citoloških i histoloških biljnih preparata, kao i različitih metoda mikroskopije. Tijekom praktikuma studenti će samostalno izrađivati preparate i mikroskopirati.

<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	2		1
<b>ukupno</b>	30		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Praktični, pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	RUZIN, S.E., 1999: Plant Microtechnique and Microscopy. Oxford University Press, New York, Oxford.		
<b>Preporučena literatura</b>	MALIGA, P., KLESSIG, D. F., CASHMORE, A. R., GRUISSEM, W., VARNER, J. E., 1995: Methods in Plant Molecular Biology. A Laboratory Course Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York. O'BRIEN, T. P., MCCULLY, M. E., 1981: The Study of Plant Structure. Principles and Selected Methods. Termercarphi Pty. Ltd., Melbourne, Australia. WILKINSON, D. G., 1998: <i>In situ</i> Hybridization. Practical Approach. Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo.		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>KULTURA BILJNIH STANICA I TKIVA</b>
<b>Šifra</b>	BMZ78
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Treći
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Vera Cesar, izv. prof.
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Jasenka Antunović, asistent mr.sc. Lidija Begović, asistent Selma Mlinarić, asistent
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski i Engleski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Po završetku nastave iz navedenog kolegija student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Objasniti važnost primjene metoda mikropropagacije</li> <li>▪ Adekvatno koristiti biološku i biotehnošku terminologiju</li> <li>▪ Opisati, povezati i kritički analizirati osnovne znanstvene spoznaje koje su preduvjet za uspješnu mikropropagaciju</li> <li>▪ Objasniti princip povezanosti između znanstvenog i biotehnoškog pristupa u in vitro tehnologiji</li> <li>▪ Analizirati spoznaje o povezanosti znanstvenog i praktičnog pristupa</li> <li>▪ Zaključiti o potrebi povezivanja praktičnog rada i učenja teorijske osnove</li> <li>▪ Prepoznati u analiziranim znanstvenim radovima preduvjete za valjano znanstveno zaključivanje</li> <li>▪ Odabrati prikladne metode i tehnike za ispitivanje odabranog problema i testiranje postavljenih pretpostavki i organizirati istraživanje</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i></p> <p>Putevi organogeneze i regeneracije iz kulture biljnih stanica, tkiva i organa. Postavljanje kulture: sastav hranidbenih podloga, aksevizacija biljnog materijala, utjecaj fizičkih čimbenika na rast kulture, izbor eksplantata, supkultiviranje. Kalusna kultura. Strukturni, fiziološki, biokemijski i genetički aspekti organogeneze in vitro. Regeneracija biljaka. Somatska embriogeneza. Kultura protoplasta. Primjena metoda kulture biljnog tkiva u genetičkom inženjerstvu i u klasičnim metodama selekcioniranja: genetska transformacija biljaka, vegetativno mikrorazmnožavanje. Primjena u biotehnologiji: proizvodnja klonova, bioprodukcija korisnih supstancija.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i></p> <p>Postavljanje kulture: priprema hranidbenih podloga, aksevizacija biljnog materijala, manipulacija u akseničnim uvjetima, uzgoj kalusa. Postupci za uspješnu regeneraciju.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanredni profesor iz biologije uz pomoć asistenata</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koja je temeljna podjela hranjivih podloga?</li> <li>▪ Kako se postiže aksevizacija pri uvođenju eksplantata u kulturu in vitro?</li> <li>▪ Koji su temeljni ciljevi kulture in vitro?</li> <li>▪ Što je kalus?</li> <li>▪ Koje su sličnosti i razlike između embrija i embrioida?</li> <li>▪ Koje su karakteristike organogeneze?</li> <li>▪ Nabrojite auksine i citokinine koji se najčešće koriste u in vitro mikropropagaciji?</li> <li>▪ Koji spojevi potiču zakorjenjivanje?</li> <li>▪ Što su klonovi?</li> </ul>

	▪ Opišite prednosti mikropropagacije u uzgoju gospodarskih vrsta.		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	CILJ: Upoznavanje studenata s mogućnostima praktične primjene metoda mikropropagacije.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Pismeni i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	JELASKA, S., 1994: <i>Kultura biljnih stanica i tkiva</i> . Školska knjiga, Zagreb.		
<b>Preporučena literatura</b>	EVANS, D.A., W.R. SHARP, P.V. AMMIRATO & Y. YAMADA, 1983: <i>Handbook of plant cell culture. Volume 1: Techniques for propagation and breeding</i> . MacMillan Publishing Co., New York – London. SHARP, W.R., D.E. EVANS, P.V. AMMIRATO & Y. YAMADA, 1984: <i>Handbook of plant cell culture. Volume 2: Crop species</i> . MacMillan Publishing Co., New York – London. AMMIRATO, P.V., D.E. EVANS, W.R. SHARP & Y. YAMADA, 1984: <i>Handbook of plant cell culture. Volume 3: Crop species</i> . MacMillan Publishing Co., New York – London.		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>ENZIMSKA KINETIKA</b>												
<b>Šifra</b>	BZM76												
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije												
<b>Semestar</b>	Treći												
<b>Status kolegija</b>	Izborni												
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Elizabeta Has-Schön, izv.prof.												
<b>Suradnici na kolegiju</b>	Valentina Pavić, asistent												
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS												
<b>Jezik</b>	Hrvatski i engleski												
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odabrati najprikladniji par enzim – supstrat za potrebe praćenja nekog procesa kataliziranog enzimom</li> <li>▪ Pronaći u bazi podataka u katalozima ili na web-u enzim koji najbolje odgovara postavljenim uvjetima reakcije</li> <li>▪ Izračunati potrebne koncentracije enzima, supstrata i eventualno inhibitora za enzimski model od interesa</li> <li>▪ Predvidjeti ponašanje proučenog enzimskog modela u novim «<i>in vivo</i>» uvjetima</li> </ul>												
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i></p> <p>Proučit će se detaljno sve faze enzimske reakcije koja slijedi Michealis-Menten model, te objasniti dodatni kinetički prikazi koji omogućuju točnije određivanje kinetičkih konstanti <math>K_m</math> i <math>V_{max}</math>. Također će se izučavati tipovi inhibicije enzimskih reakcija, te utjecaj inhibitora na kinetičke konstante, kao i mogućnosti njihovog izračunavanje. Detaljnije će se objasniti kinetika alosteričkih enzima, te dva osnovna alosterička modela – Koshland-ov i Monod-ov.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i></p> <p>Mjerit će se početna brzina odabranih enzimskih reakcija bez ili u prisustvu inhibitora, te izračunavati kinetičke konstante enzima. Na osnovu promjena konstanti zaključivat će se o tipu inhibicije.</p>												
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>												
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije uz pomoć asistenta</li> </ul>												
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<p>1. Izračunajte broj obrtaja i specifični aktivitet enzima ako znamo da 50 l enzimskog preparata prevede 100 mola supstrata u produkt za 10 minuta, što odgovara 50% <math>V_{max}</math>. Koncentracija enzimskog preparata je 10 mg/ml; M enzima je 50 000 g/mol.</p> <p>2. Mjerenjem aktivnosti nativnog enzima ribonukleaze A i mutirane ribonukleaze A dobiveni su slijedeći podatci:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th><math>V_{max}</math></th> <th><math>K_M</math></th> <th><math>k_{cat}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nativni enzim</td> <td>100 mol/min</td> <td>10 mM</td> <td>1 min<sup>-1</sup></td> </tr> <tr> <td>mutirani enzim</td> <td>1 mol/min</td> <td>0,1 mM</td> <td>0,01 min<sup>-1</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>Odgovorite i kratko objasnite:</p> <p>a) koji enzim ima veći afinitet prema supstratu;</p> <p>b) kolika je početna brzina reakcije katalizirane: (1) nativnim enzimom i (2) mutiranim enzimom kod koncentracija supstrata od 10 mM;</p> <p>c) koji enzim više pomiče konstantu ravnoteže u smjeru nastajanja produkta;</p> <p>d) koji enzim je bolji (učinkovitiji) katalizator?</p>		$V_{max}$	$K_M$	$k_{cat}$	nativni enzim	100 mol/min	10 mM	1 min <sup>-1</sup>	mutirani enzim	1 mol/min	0,1 mM	0,01 min <sup>-1</sup>
	$V_{max}$	$K_M$	$k_{cat}$										
nativni enzim	100 mol/min	10 mM	1 min <sup>-1</sup>										
mutirani enzim	1 mol/min	0,1 mM	0,01 min <sup>-1</sup>										

	<p>3. Aminokiselina asparagin potrebna je za rast tumorskih stanica. Tretiranjem pacijenata s enzimom asparaginazom, jedan je od postupaka kemoterapije. Popratni dijagram pokazuje aktivnosti dva pripravka asparaginaze. Koji bi pripravak bio bolji kemoterapeutik?</p>  <p>4. Enzimu čiji <math>K_M</math> iznosi <math>5 \mu\text{mol dm}^{-3}</math> dodan je kompetitivni inhibitor (<math>[I]=10 \mu\text{mol dm}^{-3}</math>, <math>K_i = 7.5 \mu\text{mol dm}^{-3}</math>) pri koncentraciji supstrata <math>3 \mu\text{mol dm}^{-3}</math>. Koliko puta treba povećati koncentraciju supstrata da bi se enzimska aktivnost vratila na prvotnu razinu?</p>		
<p><b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Samostalnost u izboru prikladnih enzima i supstrata za praćenje određenih enzimskih reakcija i procesa</li> <li>▪ Mogućnost predviđanja optimalnih koncentracijskih odnosa enzima, supstrata i inhibitora u enzimskim reakcijama</li> <li>▪ Optimalizacija enzimskih eksperimentalnih modela na osnovu poznavanja kinetičkih parametara reakcija</li> </ul>		
<p><b>Nastava</b></p>	<p><b>Predavanja</b></p>	<p><b>Seminari</b></p>	<p><b>Vježbe</b></p>
<p>(sati/tjedan)</p>	<p>1</p>		<p>1</p>
<p>ukupno</p>	<p>15</p>		<p>15</p>
<p><b>Način polaganja ispita</b></p>	<p>Pismeni i usmeni</p>		
<p><b>Obvezna literatura</b></p>	<p>SEGEL H.I., 1976: Biochemical Calculation, 2<sup>nd</sup> Edition, J. Wiley &amp; Sons, inc., New York.          CORNISH-BOWDEN A., 1995: Fundamentals of Enzyme Kinetics, revised Edition, Portland Press, London.</p>		
<p><b>Preporučena literatura</b></p>	<p>GARRETT R.G., GRISHAM C.M., 1995: Biochemistry, Saunders College Publishing, Fort Worth</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>GEOINFORMATIKA U BIOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA</b>
<b>Šifra</b>	BMZ92
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Treći
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Oleg Antonić, izv.prof.
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Osmisliti organizaciju prostornih podataka dobivenih uzorkovanjem u okviru biološkog pokusa.</li> <li>▪ Pripremiti digitalne prostorne podloge i uklopiti ih u geoinformacijski sustav.</li> <li>▪ Odabrati između rasterskog i vektorskog zapisa prostornih podataka za konkretan problem.</li> <li>▪ Provesti osnovne operacije nad vektorskim i rasterskim temama.</li> <li>▪ Objasniti izračun pojedinih izvedenica iz digitalnog modela terena.</li> <li>▪ Razumjeti fizikalne osnove i temeljne principe daljinskih istraživanja.</li> <li>▪ Provesti subjektivnu interpretaciju i delineaciju aerofotogrametrijske i satelitske snimke.</li> <li>▪ Shvatiti primjenu geoinformacijskih tehnologija u različitim konkretnim primjerima iz prakse.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i>  Definicija i obuhvat geoinformatike. Organizacija i prikaz prostornih podataka. Geografski informacijski sustav (GIS). Projekcije i prostorne transformacije. Digitalizacija, skeniranje, vektorizacija. Georeferenciranje. Rasterski i vektorski GIS. Tematski slojevi. Atributne tablice. Operacije nad rasterskim i vektorskim temama. Digitalni model reljefa i geomorfometrijske izvedenice. Prostorne interpolacije. Prostorno modeliranje. Fizikalne osnove daljinskih istraživanja. Fotogrametrija i fotointerpretacija. Ortofoto. Multispektralni skeneri. Spektralni potpis Zemljine površine. Pasivni i aktivni senzori. Najvažnije satelitske platforme. Prostorna, vremenska, spektralna i tematska razlučivost. Subjektivna interpretacija i delineacija. Kontrolirana i nekontrolirana automatska klasifikacija. Spektralni kanali kao kontinuirani procjenitelji bioloških i okolišnih varijabli. Prostorno-vremenske serije i monitoring na velikim površinama. Virtualno uzorkovanje i priprema matrica za numeričku obradu. Značaj geoinformacijskih tehnologija u biološkim istraživanjima s demonstracijom na konkretnim primjerima iz prakse. Pregled komercijalnih i slobodno dostupnih geoinformacijskih programskih paketa.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i>  Osnovne operacije nad vektorskim i rasterskim prostornim podacima. Korištenje GPS-uređaja. Samostalna izrada digitalne tematske karte. Primjena osnovnih geostatističkih metoda i geomorfometrijske analize u kontekstu bioloških istraživanja.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Što su to referentne točke, koja je njihova uloga u georeferenciranju i kako se odabiru u praksi?</li> <li>▪ Kako dijelimo koordinatne sustave prema prostornom obuhvatu?</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Što je to položajna, a što tematska točnost? Koja je njihova veza s prostornom razlučivosti?</li> <li>▪ Koji su osnovni vektorski elementi i kako su definirani?</li> <li>▪ Usporedi prednosti i nedostatke vektorskog i rasterskog zapisa podataka.</li> <li>▪ U kakvom su međusobnom odnosu digitalni visinski model, nagib terena i zakrivljenost terena?</li> <li>▪ Koji je put koji elektromagnetski valovi moraju proći od Sunca do senzora koji snima površinu Zemlje?</li> <li>▪ Što utječe na spektralnu refleksiju vegetacije?</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	Cilj kolegija je upoznati studente s geoinformatikom kao disciplinom, te s ulogom geoinformacijskih tehnologija u biološkim istraživanjima. Studenti će savladati osnovne operacije nad prostornim podacima, te osnove prostorne analize i digitalne kartografije, te steći pregled nad mogućnostima komercijalnih i slobodno dostupnih programskih paketa.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Praktični i usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>Burrough, P.A., McDonnell, R.A. (1998): Principles of geographical information systems.</p> <p>Barret, E.C., Curtis, L.F. (1999): Environmental Remote Sensing.</p> <p>Hengl, T., Reuter, H.I. (2009): Geomorphometry: Concepts, Software, Applications. Elsevier, Amsterdam, London, New York.</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Bernhardsen, T. (2002): Geographic Information System, An Introduction, 3rd ed., John Willey and Sons, Toronto.</p> <p>Frančula, N. (2003): Digitalna kartografija.</p> <p>Oluić, M. (2001): Snimanje i istraživanje Zemlje iz Svemira: sateliti, senzori, primjena.</p> <p>Hengl, T. (2004): Geografski informacijski sustavi u inventarizaciji prirodnih resursa. Sveučilište u Osijeku, Osijek.</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>BIOGEOGRAFSKA INVENTARIZACIJA</b>
<b>Šifra</b>	BMZ92
<b>Studij</b>	Diplomski znanstveni studij biologije
<b>Semestar</b>	Treći
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	Izv.prof.dr.sc. Oleg Antičić
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Razumjeti položaj biogeografije u prirodoslovlju, te njezinu važnost za održivo upravljanje prostorom.</li> <li>▪ Dizajnirati terensko uzorkovanje s ciljem inventarizacije bioraznolikosti.</li> <li>▪ Izraditi popise bioloških vrsta s kvalitativnim i kvantitativnim podacima, te izračunati pokazatelje bioraznolikosti.</li> <li>▪ Odabrati prikladno mjerilo, minimalnu površinu kartiranja, klasifikacijski standard i tematsku razlučivost za potrebe konkretnog bioinventarizacijskog projekta.</li> <li>▪ Provesti delineaciju stanišnih tipova na terenu pomoću GPS uređaja.</li> <li>▪ Izgraditi model odgovora biološke vrste na ekološke gradijente i primijeniti taj model u izračunu prediktivne karte rasprostranjenosti.</li> <li>▪ Kartografski obraditi i prikazati biogeografske podatke.</li> <li>▪ Usporediti i vrednovati biogeografske podatke iz različitih razdoblja.</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<p><i>Sadržaj predavanja:</i></p> <p>Kratki repetitorij biogeografije kao discipline koja proučava razdiobu biološke raznolikosti u prostoru i vremenu. Izrada popisa biološke raznolikosti. Kvalitativni (ima/nema) i kvantitativni (gustoća populacije) podatak. Kartografski aspekt inventarizacije biološke raznolikosti. Koordinate konkretne lokacije. MTB i UTM mreža. Tehnike geokodiranja terenskih podataka. Veza s geoinformacijskim sustavima. Veza s prostornim razdiobama okolišnih faktora. Izravno kartiranje vs. kartiranje numeričkim modelom. Kartiranje stanišnih i vegetacijskih tipova. Mjerilo karte i minimalna površina kartiranja. Odabir klasifikacijskog standarda i tematska razlučivost. Korištenje podataka dobivenih daljinskim istraživanjima: ekspertna interpretacija i računalna klasifikacija. Priprema radnih karata i terenska verifikacija. Kartografski principi (toplina boje, odabir znakova). Karte realne, potencijalne i klimazonalne vegetacije. Vremenski aspekt biogeografskog podatka. Vremenske serije tematskih karata i biomonitoring. Povezivanje podataka iz različitih izvora. Metode prostorne analize biogeografskih podataka. Kartografske izvedenice iz temeljnih podataka o prostornim razdiobama vrsta, te vegetacijskih i stanišnih tipova.</p> <p><i>Sadržaj praktikuma:</i></p> <p>Određivanje točnog geografskog položaja lokaliteta. Ispunjavanje terenske liste i bilježenje terenskih podataka. Uređivanje terenskih podataka u oblik prikladan za daljnju obradu. Kartiranje rasprostranjenosti odabranih svojiti, te vegetacijskih i stanišnih tipova Grafičko uređivanje tematske karte. Interpretacija postojećih kartografskih sadržaja.</p>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju izvanrednog profesora iz biologije</li> </ul>

<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kako dijelimo biogeografiju? Kakva je uloga biogeografskih disciplina u razumijevanju života na Zemlji i upravljanju prostorom?</li> <li>▪ Opiši značajke MTB i UTM mreže i procijeni njihovu primjenjivost u kartiranju rasprostranjenosti bioloških vrsta.</li> <li>▪ Koja je uloga daljinskih istraživanja u kartiranju vegetacije?</li> <li>▪ Izračunaj parametre bioraznolikosti iz podataka prikupljenih terenskom inventarizacijom i interpretiraj dobivene rezultate.</li> <li>▪ Odaberi i primijeni prikladnu metodu za modeliranje odgovora odabrane biološke vrste na ekološki gradijent.</li> <li>▪ Izradi kartu osnovnih tipova staništa kombinacijom daljinskih i terenskih istraživanja.</li> <li>▪ Kartografski obradi i pripremi kartu staništa.</li> <li>▪ Kvantificiraj promjene u zemljišnom pokrovu iz vremenske serije prostornih podataka.</li> </ul>		
<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<p>Cilj kolegija je osposobiti studente za inventarizaciju biološke raznolikosti na odabranom području, uključujući inventarizaciju prostornih razdioba odabranih pojedinačnih vrsta, skupina vrsta, te vegetacijskih i stanišnih tipova.</p>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1		1
<b>ukupno</b>	15		15
<b>Način polaganja ispita</b>	Usmeni		
<b>Obvezna literatura</b>	<p>Nikolić, T., Bukovec, D., Šopf, J, Jelaska S.D. (1998): Kartiranje flore Hrvatske – mogućnosti i standardi. Nat. Croat. 7, Suppl. 1: 1-62.</p> <p>Antonić O., Kušan V., Jelaska S., Bukovec D., Križan J., Bakran-Petricioli T., Gottstein-Matočec S., Pernar R., Hećimović Ž., Janeković I., Grgurić Z., Hatić D., Major Z., Mrvoš D., Peternel H., Petricioli D., Tkalčec S. 2005: Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.) – pregled projekta. Drypis 1/1, 1 (<a href="http://www.drypis.info">www.drypis.info</a>)</p> <p>Antonić O., Kušan V., Bakran-Petricioli T., Alegro A., Gottstein-Matočec S., Peternel H., Tkalčec Z. 2005: Klasifikacija staništa Republike Hrvatske. Drypis 1/1, 2 (<a href="http://www.drypis.info">www.drypis.info</a>).</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Bohn, U., Gollub, G. i Hettwer, C. (Ed.) 2000: Map of the natural vegetation of Europe. Federal agency for nature conservation.</p> <p>Horvat, I. (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Acta Biologica 2, knjiga 30, 5-179.</p> <p>Rauš, Đ., Šegulja, N., Topić, J. (1985): Vegetacija sjeveroistočne Hrvatske. Glasnik za šum. pokuse 23, 223-355.</p> <p>Trinajstić, I., Šugar, I. (1975): Standard boja i znakova za označavanje pojedinih vegetacijskih jedinica na vegetacijskoj karti. Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu.</p>		

<b>Naziv kolegija</b>	<b>ZAŠTITA I REVITALIZACIJA VODENIH EKOSISTEMA</b>
<b>Šifra</b>	BBZ55
<b>Studij</b>	Diplomski nastavnički studij biologije i kemije
<b>Semestar</b>	Treći
<b>Status kolegija</b>	Izborni
<b>Nositelj kolegija</b>	dr.sc. Melita Mihaljević, docent
<b>Suradnici na kolegiju</b>	dr. sc. Filip Stević
<b>Obujam/bodovi</b>	2 ECTS
<b>Jezik</b>	Hrvatski
<b>Ishodi učenja</b>	<p><i>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirati i opisati temeljne pojmove vezane uz vodene ekosisteme (struktura, funkcija, podjela).</li> <li>▪ Opisati stanje te mjere zaštite i revitalizacije vodenih ekosistema (kakvoća voda, indikatori, klasifikacija, korištenje i izvori onečišćenja voda).</li> <li>▪ Razlikovati i opisati metode revitalizacije.</li> <li>▪ Prepoznati i opisati osnovne smjernice o zaštiti voda u strateškim dokumentima zaštite prirode i okoliša u RH (Nacionalna strategija zaštite okoliša i Nacionalni plan djelovanja za okoliš, Strategija upravljanja vodama, Zakon o zaštiti prirode, Zakoni i propisi o vodama).</li> <li>▪ Procijeniti kakvoću vode i stupanj trofije vodenih ekosistema prema propisanim kriterijima.</li> <li>▪ Proučiti pomoću literature konkretne primjere revitalizacije vodenih ekosistema</li> <li>▪ Istraživati na terenu te proučiti tipove slatkovodnih ekosistema i njihove karakteristike na primjeru provedenih mjera revitalizacije.</li> <li>▪ Predložiti plan istraživanja odabranih lokaliteta te potrebne mjere zaštite i revitalizacije</li> </ul>
<b>Sadržaj kolegija (nastavne cjeline)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Upoznavanje s kolegijem</li> <li>▪ Struktura i funkcija vodenih ekosistema.</li> <li>▪ Kakvoća voda – indikatori, klasifikacija.</li> <li>▪ Korištenje i izvori onečišćenja voda.</li> <li>▪ Monitoring voda.</li> <li>▪ Zakonski okviri zaštite voda – domaći i međunarodne konvencije.</li> <li>▪ Zaštita voda u strateškim dokumentima zaštite prirode i okoliša u RH.</li> <li>▪ Gospodarenje vodenim ekosistemima.</li> <li>▪ Metode revitalizacije voda.</li> <li>▪ Revitalizacija jezera – primjeri provedbe.</li> <li>▪ Revitalizacija močvarnih ekosistema – primjeri.</li> <li>▪ Trendovi promjena vodenih ekosistema i klimatske promjene.</li> <li>▪ Aktualno stanje odabranih vodenih ekosistema u RH (ugroženost, projekti zaštite i revitalizacije).</li> <li>▪ Ekološka mreža NATURA 2000 – vodeni ekosistemi.</li> </ul>
<b>Uvjeti u kojima se stječu kompetencije</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć višeg asistenta</li> </ul>
<b>Provjera i vrjednovanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odjel za biologiju</li> <li>▪ Nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju docenta iz biologije uz pomoć višeg asistenta</li> </ul>
<b>Primjer provjere i vrjednovanja</b>	Studenti će pojedinačno obraditi zadanu temu vezanu uz mjere revitalizacije određenog vodenog ekosistema te ju prezentirati.

<b>Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju/ opće i specifične kompetencije (cilj)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uočavanje i definiranje ekoloških problema i pronalaženje rješenja.</li> <li>▪ Aktivno korištenje stranih jezika u pretraživanju i izboru nastavnih sadržaja.</li> <li>▪ Razvijanje prezentacijskih sposobnosti - izlaganje seminarskog rada.</li> </ul>		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>sati/tjedan</b>	1	1	
<b>ukupno</b>	15	15	
<b>Način polaganja ispita</b>	Seminarski rad i usmeni ispit		
<b>Obvezna literatura</b>	WETZEL, R. G., 2001: Limnology – Lake and River Ecosystems. 3rd ed. Academic Press, San Diego, 1006 pp		
<b>Preporučena literatura</b>	KEROVEC, M., 1988: Ekologija kopnenih voda. Hrvatsko ekološko društvo i dr. Ante Pelivan, Zagreb, 75 pp. JØRGENSEN, S.E., VOLLENWEIDER, R.A. (ur.), 1989: Guidelines of Lake Management: Vol. 1, Principles of Lake Management. International Lake Environment Committee Foundation. Shiga.		