

**Odjel za biologiju**  
**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Program diplomskog sveučilišnog studija**  
**Biologija; smjer: znanstveni**

dopusnica MZOŠ-a od 16. lipnja 2005. godine

U Osijeku, listopad 2020. godine

## 1.UVOD

a) Temelj modernog društva je znanje, a biologija odnosno znanost o životu zauzima značajnu ulogu. Biodiverzitet, rekombinantna DNA tehnologija i zaštita prirode su biološke discipline bez čijih znanja i dostignuća moderno društvo neće moći opstati. Stoga je se lako prepoznati vrijednost znanja koje se stječe jednim od studija prirodnih znanosti.

U okolnostima sveprisutne globalizacije vrlo često se zaboravlja na prirodne procese pa je naročito potrebno omogućiti stjecanje znanja o funkcioniranju i važnosti života. U tome naročito značajnu ulogu ima obrazovna djelatnost koja mora biti koncipirana tako da mlađim generacijama preda znanja koja će suštinski objasniti i zaštititi život. Biolozi, u svakom segmentu svoga djelovanja, čime god da se bavili, obrazovanjem, znanostu ili stručnim radom potrebni su društvu, a na globalnom tržištu rada lako mogu naći svoje mjesto. Uz školstvo i znanstvene institucije sve je više privatnih tvrtki koje se bave istraživačkom djelatnošću ili proizvodnjom gdje se koriste resursi znanja biologa. Sadržaji obveznih i izbornih kolegija sastavljeni su na temelju najnovijih znanstvenih spoznaja i osiguravaju temeljna znanja s kojima će naši studenti biti konkurentni na svjetskom tržištu znanja.

Programi koje nudimo koncipirani su kao "major" program za biologe koji je usporediv s mnogim programima diljem Europske Unije (Sveučilišta u Wageningenu, Heilderbergu, Pecu), a struktura studija načinjena je u dogovoru s strukom u Hrvatskoj i u potpunosti osigurava vertikalnu i horizontalnu prohodnost studenata.

b) Sveučilišni Odjel za biologiju slijednik je Zavoda za biologiju na kojem se kontinuirano od 1977.godine, kada je ustrojen studij biologije i kemije na tadašnjem Pedagoškom fakultetu, školuju profesori biologije i kemije. Temeljem Izvještaja povjerenstva za vrednovanje visokih učilišta u Republici Hrvatskoj iz područja prirodnih znanosti, polje biologija, (točka 11. Izvještaja) predlažemo preddiplomski studij biologije, te diplomске studije: magistar biologije i profesor biologije i kemije.

c) Partneri u obrazovanju magistara biologije biti će javne ustanove u zaštiti prirode kao i različite znanstvene institucije.

d) Predloženi programi studija osiguravaju horizontalnu i vertikalnu pokretljivost studenata budući da su strukturirani po načelu 70% obveznih kolegija i 30% izbornih, po uzoru na europske studije "major + minor", a usklađeni su sa sličnim studijima u RH. Veliki udio izbornih kolegija omogućava dopunu temeljnog programa u smjeru omogućavanja upisa poslijediplomskih studija koji su predloženi na našem i na drugim sveučilištima u RH.

e) Slijedeći preporuke, u već spomenutom, Izvještaju povjerenstva za vrednovanje visokih učilišta u Republici Hrvatskoj iz područja prirodnih znanosti, polje biologija (točke 7., 8. i 9.), a budući da su se ostvarili planovi našeg Sveučilišta o preseljenju Zavoda za biologiju i osnivanju Sveučilišnog Odjela za biologiju, ostvareni su traženi, znatno bolji uvjeti za izvođenje nastave i znanstveni rad čime je ostvarena pretpostavka za izvođenje modernog studija biologije. Također, već su uložena stanovita materijalna sredstva za opremanje laboratorija i praktikuma, te očekujemo nastavak pozitivnog trenda.

## **2. OPĆI DIO**

### **2.1. BIOLOGIJA**

Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni

### **2.2. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Odjel za biologiju**

**2.3.** Diplomski studij u trajanju od 2 godine odnosno 4 semestra kojim se stječe akademski naziv: *magistar – magistra biologije*

**2.4.** Uvjeti upisa na diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni je završen preddiplomski studij iz polja biologija i položen razredbeni ispit

**2.5.** Završetkom Diplomskog sveučilišnog studija Biologija; smjer: znanstveni magistri biologije moći će upisati neki od poslijediplomskih studija iz područja prirodnih znanosti. Na našem Sveučilištu to je prvenstveno poslijediplomski interdisciplinarni sveučilišni studij Zaštita prirode i okoliša te poslijediplomski interdisciplinarni sveučilišni studij Molekularne bioznanosti. Magistri biologije zapošljavati će se u različitim znanstvenim institucijama, industriji (farmaceutskoj, prehrambenoj, kemijskoj, drvnoj itd.) i djelatnostima koje koriste biološka znanja kao npr. inspeksijske službe u zaštiti okoliša.

Magistar biologije tijekom studija je stekao znanja i vještine koja će mu omogućiti kvalitetno i kompetentno stručno vođenje parkova prirode i nacionalnih parkova, ribnjaka, botaničkih vrtova, zooloških vrtova, parkova općenito, te biološko-analitičkih laboratorija i sl. Također, osposobljen je za sudjelovanje u znanstvenim i stručnim timovima koji se bave istraživanjima u području prirodnih, biotehničkih i biomedicinskih znanosti.

**2.6.** Završetkom diplomskog sveučilišnog studija Biologija; smjer: znanstveni stječe se akademski naziv:

a) *magistar – magistra biologije*

### 3. OPIS PROGRAMA

#### 3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta i modula s brojem sati nastave i brojem bodova prema ECTS

<b>I semestar</b>		<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>ŠIFRA</b>
Biokemija 3		30		30	5	BM754
Animalna fiziologija 2		30	15		4	BM755
Fiziologija bilja 2		30		30	4	BM756
Virologija		15		15	3	BM757
Kvantitativna biologija 2		30		15	4	BM972
Nutrijenti u biljci		30		15	4	BM860
<b>Izborni</b>	<b>90</b>				<b>6</b>	
	<b>285</b>	<b>165</b>	<b>15</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	
<b>II semestar</b>		<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>ŠIFRA</b>
Osnove hortikulture		15		15	2	BM861
Ekologija mora		30	15	15	4	BM759
Embriologija i evolucija organskih sustava		30		30	4	BM862
Ekologija kopnenih voda		45		45	8	BM863
Molekularna ekotoksikologija		30		15	4	BM864
Znanstveno-istraživačka praksa 1				30	2	BM865
<b>Izborni</b>	<b>90</b>				<b>6</b>	
	<b>315</b>	<b>150</b>	<b>15</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	
<b>III semestar</b>		<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>ŠIFRA</b>
Imunologija		15		15	3	BM966
Razvojna biologija biljaka		30		15	3	BM967
Molekularna ekofiziologija biljaka		15		15	3	BM968
Ponašanje životinja		30	15		3	BM969
Ekologija kopnenih staništa		45		45	8	BM970
Znanstveno-istraživačka praksa 2				60	2	BM971
<b>Izborni</b>	<b>90</b>				<b>8</b>	
	<b>300</b>	<b>135</b>	<b>15</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	
<b>IV semestar</b>					<b>ECTS</b>	
Prihvat teme magistarskog rada					5	
Izrada istraživačkog rada sa znanstvenim doprinosom					15	
Obrana rada i završni ispit					10	
					<b>30</b>	

<b>IZBORNI</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>V</b>	<b>ECTS</b>	<b>ŠIFRA</b>
Modeliranje bioloških procesa	15	15		2	BMZ72
Biljni testovi toksičnosti	15		15	2	BMZ73
Biokemijski mehanizmi toksičnosti	15		15	2	BMZ74
Molekularni mehanizmi oksidativnog stresa	15		15	2	BMZ75
Enzimski kinetika	15		15	2	BMZ76
Biomolekule u hrani	15	15		2	BMZ77
Kultura biljnih stanica i tkiva	15		15	2	BMZ78
Evolucija genoma	15	15		2	BMZ79
Biljna patoanatomija	15		15	2	BMZ80
Supramolekularne strukture	15	15		2	BMZ81
Biljna mikrotehnika i metode mikroskopije	30		15	2	BMZ82
Fiziologija stresa biljaka	15	15	15	2	BMZ83
Imunokompetentnost i transplantacija	15		15	2	BMZ84
Ekotoksikologija	15		15	2	BMZ87
Entomologija	15	15	15	2	BMZ88
Ornitologija	15	15		2	BMZ89
Biogeografska inventarizacija	15		15	2	BBZ54
Podvodna biološka istraživanja			30	2	BMZ93
Geoinformatika u biološkim istraživanjima	15		15	2	BMZ94
Molekularna genetika	30		15	4	BM758
Dendrologija	15	30		2	BMZ95
Geologija s paleontologijom	30	15		2	BMZ96
Zaštita i revitalizacija vodenih ekosistema	15	15		2	BMZ97
Metabolizam ptica	15	15		2	BMZ98
Biokemijske osnove djelovanja lijekova	15	15		2	BMZ99
Biofilmovi	15	15		2	
Herpetologija	15		15	2	
Makrozoobentos slatkovodnih ekosustava	10		20	2	
Molekularna ekologija	15		15	2	
Uvod u metodiku znanstveno-istraživačkog rada	15		15	2	
Alge kao biološki pokazatelji	15		15	2	
Društveno korisno učenje	3	27		2	
Ekološka imunologija	15	15		2	
Ekološki projekti	15	15		2	
Istraživačko učenje	15	15	15	2	
Mikrofiti u obraštaju	15		15	2	
Neuroimunologija	15	15		2	
Primjena alga i cijanobakterija	15	15		2	

### 3.2. Programi predmeta

Za sve nastavne predmete i module zajedničko je:

- Nastava će se izvoditi u obliku predavanja (P), seminara (S), praktikuma (V) u laboratorijima ili na terenu, u obimu koji je označen uz naziv svakog predmeta. Znanje studenata provjeravat će se kroz kolokvije, diskusije i izlaganje seminarskih radova.
- Bodovi prema ECTS-u su naznačeni uz svaki kolegij i to tako da prvi dio bodova student dobiva za pohađanje nastave, a drugi mu se pribraja nakon položenog ispita.
- Kvaliteta i uspješnost izvedbe svakog predmeta pratit će se putem anketa.
- Za svaki predmet detaljno su razrađeni ishodi učenja, koji su priloženi programu studija.

### 3.3. Završni rad

Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni završava polaganjem svih ispita te izradom i ocjenom magistarskog rada. Magistarski rad reguliran je posebnim Pravilnikom

Ishodi učenja – nositelji i suradnici na predmetima navedeni su za akademsku 2021./2022. godinu.

### Obvezni predmeti

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Animalna fiziologija 2</b>						
<b>Šifra</b>	BM755						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	4						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Davorka Hackenberger Kutuzović						
<b>Suradnici na predmetu</b>	prof. dr. sc. Branimir Hackenberger Kutuzović						
<b>Preuvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti temeljne koncepte fizioloških adaptivnih mehanizmima u životinjskim organizmima na promjene u okolišu, te principe reguliranja homeostaze i energetskeg balansa na nižim i višim razinama biološkog sustava. Utvrditi nužnu povezanost različitih razina biološkog sustava i integraciju fizioloških procesa uz utjecaj okolišnih čimbenika. Osposobiti studente za analiziranje principa prilagođavanja u različitim tipovima okoliša i različitim okolišnim uvjetima na temelju studija slučaja i relevantne znanstvene literature.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati fiziološke odgovore životinjskih organizama u različitim uvjetima okoliša.</li> <li>2. Objasniti adaptivne mehanizme životinjskih organizama na promjene u okolišu.</li> <li>3. Analizirati principe prilagođavanja različitim okolišnim uvjetima u kopnenom i vodenom okolišu, uključujući ekstremne okolišne uvjete.</li> <li>4. Utvrditi adaptivne mehanizme životinjskih organizama na promjene u okolišu kroz analizu studija slučaja.</li> <li>5. Valorizirati znanstvena istraživanja iz područja animalne fiziologije kroz izradu znanstvenog eseja.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-3	1	Predavanje	Prisutnost na nastavi uz aktivno sudjelovanje	Evidencija prisutnosti i aktivnog sudjelovanja	5	10
3-5	1	Vježbe	Interpretacija studija slučaja i kritički vođena rasprava, izrada seminara	Praćenje interpretacija i aktivnog sudjelovanja	10	20	
1-4	1	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani ispit	15	30	

	1-4	1	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni ispit	20	40
	<b>Ukupno</b>	<b>4</b>				<b>50</b>	<b>100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>50,1-62,5 bodova: ocjena 2</b> <b>62,6-75 bodova: ocjena 3</b> <b>75,1-87,5 bodova: ocjena 4</b> <b>87,6-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru.						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30		15		0		
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	Predavanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod i repetitorij osnovnih fizioloških pojmova</li> <li>• Granice adaptacije</li> <li>• Restriktivna i ekspanzivna adaptacija</li> <li>• Fiziikalne interakcije između organizma i okoline</li> <li>• Radijacija, kondukcija, konvekcija i evaporacija</li> <li>• Skaliranje metabolizma i termalnih interakcija</li> <li>• Adaptacija na temperaturu</li> <li>• Poikilotermija i ektotermija</li> <li>• Homeotermija i endotermija</li> <li>• Izmjena materije s okolišem</li> <li>• Osmotska izmjena kod akvatičkih i tranzicijskih životinja</li> <li>• Izmjena vode i natrij-klorida kod kopnenih životinja</li> <li>• Adaptacije izmjene plinova</li> <li>• Energetika pokretanja</li> <li>• Fiziološka energetska bilanca</li> <li>• Periodičnost u okolišu i fiziološke promjene</li> <li>• Fiziologija hibernacije</li> <li>• Egzofiziologija i fiziologija ekstraterestričkih bioloških sustava</li> <li>• Fiziologija visokog i niskog tlaka zraka i vode</li> </ul> Seminar: studije slučaja iz područja ekofiziologije						
<b>Preporučena literatura</b>	Willmer P., Stone G., Johnston I. (2004) Environmental Physiology of Animals. Wiley-Blackwell.						
<b>Dopunska literatura</b>	Bradshaw D. (2003) Vertebrate Ecophysiology. Cambridge University Press, Cambridge. McNab B.K. (2002) The Physiological Ecology of Vertebrates, Cornell University Press, London. Moyes C.D., Schulte P.M. (2016) Principles of animal physiology. San Francisco, CA: Pearson/Benjamin Cummings. Paul J.R. (2001) Physiologie der Tiere. Thieme, Stuttgart.						
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.						
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita, te predati znanstveni esej. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.						
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik						



**Način  
praćenja  
kvalitete i  
uspješnosti  
poučavanja**

Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biokemija 3</b>						
<b>Šifra</b>	BM754						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	5						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Rosemary Vuković doc. dr. sc. Senka Blažetić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	Ana Vuković, asistentica						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti temeljne principe biokemijskih procesa u organizmu i njihovu povezanost s fiziološkim funkcijama, kao i biokemijske osnove odgovora živog organizma na promjene u okolišu. Osposobiti studente za cjelokupan eksperimentalan rad od odabira i primjene biokemijskih metoda i tehnika do prikupljanja, analize i interpretacije rezultata uz pomoć relevantne znanstvene literature.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati mehanizme koji omogućavaju živom organizmu uspješnu i brzu reakciju na promjene u okolini.</li> <li>2. Predvidjeti i usporediti mehanizam prijenosa različitih iona i molekula kroz membranu, te preispitati važnost održavanja ionske ravnoteže.</li> <li>3. Usporediti različite puteve prijenosa signala u stanicama, te preispitati odgovore stanica koji su posljedica aktivacije pojedinih signalnih puteva.</li> <li>4. Poduprijeti istraživački rad u području biokemije, a koji obuhvaća analizu literature, dizajniranje eksperimenta, odabir i provođenje metoda i tehnika za testiranje postavljene hipoteze, prikupljanje i analizu podataka, te interpretaciju istih uz pomoć relevantne znanstvene literature.</li> <li>5. Povezati dijelove imunološkog sustava i njihovu funkciju u organizmu.</li> <li>6. Utvrditi povezanost genetskih i vanjskih čimbenika s razvojem bolesti.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
1-6	1	Predavanje	Razgovor i kritički vođena rasprava	Evidencija aktivnog angažmana tijekom predavanja	5	10	
4	1,5	Vježbe	Samostalna izvedba eksperimentalnih vježbi, prikupljanje i analiza podataka; Predstavljanje i interpretacija dobivenih rezultata	Praćenje eksperimentalnog rada; Dnevnik rada; Vrednovanje prezentacije i interpretiranje dobivenih rezultata uz pružanje	25	40	

					povratne informacije		
	1-6	1,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	10	20
	1-6	1	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	20	30
	<b>Ukupno</b>	<b>5</b>				<b>60</b>	<b>100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30		0		30		
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membranski kanali i crpke: aktivni i pasivni transport, ATP u funkciji membranskog transporta, ATP-aze P-tipa, koncentracijski gradijenti, laktoza-permeaza, ionski kanali (natrijev, kalijev i aceilkolinski kanal), akcijski potencijal, pukotinski spojevi, kanali za vodu</li> <li>Putovi provođenja signala: heterotrimerni G-proteini, cAMP, Ca<sup>2+</sup>, inozitol-trifosfat i diacil-glicerol kao sekundarni glasnici, inzulinska signalizacija, signalizacija epidermalnog faktora rasta (EGF), zajedničke osobine i sudionici signalnih putova, bolesti uzrokovane poremećajima u putovima za provođenje signala</li> <li>Imunosni sustav: specifičnost i raznovrsnost građe molekula protutijela, genetska osnova velike varijabilnosti protutijela, sinteza klasa protutijela kao dio imunskog odgovora, proteini glavnog kompleksa tkivne podudarnosti (MHC I i MHC II), stanice i receptori stanica imunog sustava (T-stanični receptori, T-stanice ubojice i pomagači, selekcija T-stanica u timusu), autoimune bolesti, uloga imunskog sustava u prevenciji raka</li> <li>Osjetni sustavi: osjet njuha, okusa, vida, sluha i dodira</li> <li>Molekulski motori: motorni proteini, miozin i aktin, stezanje mišića, kinezin i dinein u interakciji s mikrotubulima, bakterijsko gibanje, motor za pokretanje bakterijskih bičeva, kemotaksija</li> </ul>						
<b>Preporučena literatura</b>	Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto G.J., Stryer L. (2019) Biochemistry (9. izdanje). Macmillian International Higher Education, New York. Stryer L., Berg J., Tymoczko J. (2013) Biokemija (6. izdanje, 1. hrvatsko). Školska knjiga, Zagreb.						
<b>Dopunska literatura</b>	Alberts A.J., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. (2008) Molecular Biology of the Cell (5. izdanje). Garland Science, New York. Harperova ilustrirana biokemija (28. izdanje). (2011) Medicinska naklada. Nelson D.L., Cox M.M. (2013) Lehninger Principles of Biochemistry (6. izdanje). W. H. Freeman & Co, New York. Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D., Hall W.C., LaMantia A.S., White L.E. (2012) Neuroscience (5. izdanje). Sinauer Associates, INC, Sunderland, Massachusetts, USA. Voet D., Voet J.G. (2011) Biochemistry (4. izdanje). Wiley, New York. Izvorni znanstveni i pregledni članci.						
<b>Uvjeti za potpis</b>	Polaznici su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.						
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom predavanja i vježbi prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema kriterijima unaprijed predstavljenim polaznicima. Na kraju, polaznici polažu pismeni i usmeni dio ispita. Tijekom semestra polaznici imaju pravo pristupiti						

	parcijalnim ispitima, koji mogu zamijeniti pismeni dio ispita ukoliko je na svakom ispitu ostvareno više od 60% od ukupnog broja bodova.
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Kontinuirano, tijekom trajanja nastave, nastavnik vrši propitivanje polaznika, uz mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi, dok se nakon završene nastave s polaznicima provodi anketa o njihovom subjektivnom dojmu kvalitete i organizacije nastave kako bi se unaprijedilo buduće poučavanje.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ekologija kopnenih staništa</b>						
<b>Šifra</b>	BM970						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. zimski						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	8						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Oleg Antičić izv. prof. dr. sc. Davorka Hackenberger Kutuzović						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Goran Palijan doc. dr. sc. Olga Jovanović Glavaš						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Razumijevanje prostorne varijabilnosti kopnenih (suhozemnih) staništa na Zemlji i u Hrvatskoj, njihovoj biološkoj raznolikosti, te povezanost s okolišnim procesima i čimbenicima 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 ekoloških sustava.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti paralelan razvoj tla i vegetacije u različitim ekološkim uvjetima.</li> <li>2. Povezati prostorne razdiobe makroklimatskih faktora na globalnoj razini s prostornim razdiobama bioklimatskih zona.</li> <li>3. Utvrditi tipične životne strategije i prilagodbe organizama u kopnenim staništima.</li> <li>4. Razlikovati tipove kopnenih staništa na području Hrvatske i procijeniti ekološke uvjete koji ih uvjetuju.</li> <li>5. Analizirati strukturu i dinamiku odabranih tipova kopnenih staništa odgovarajućim metodama.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-4	2	Predavanja	Aktivno uključivanje u diskusiju na nastavi	Evidencija prisutnosti i aktivnosti u raspravi	15	20
	3-5	2	Vježbe	Rješavanje zadanih zadataka	Vrednovanje aktivnosti pri rješavanju vježbi	15	20
	1-5	3	Pisani ispit	Priprema za pisani dio ispita	Pisani ispit	20	40
1-5	1	Usmeni ispit	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni ispit	10	20	
<b>Ukupno</b>	<b>8</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b>							

	<b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	45	0	45
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Što je to kopneno stanište i kakvi organizmi u njemu žive?</li> <li>• Ekološki faktori koji utječu na život organizama u kopnom staništu</li> <li>• Sunčeva energija dozračena na površinu Zemlje</li> <li>• Globalna atmosferska cirkulacija</li> <li>• Makroklima – parametri, njihova prostorna i vremenska varijabilnost</li> <li>• Kruženje vode</li> <li>• Litološka podloga i reljef kao okolišni faktori</li> <li>• Topoklima</li> <li>• Tlo kao preduvjet postojanja i održanja kopnenog staništa</li> <li>• Pedosfera, pedogeneza, pedosistematika – osnovni pojmovi</li> <li>• Biotski faktori</li> <li>• Životne strategije kopnenih organizama</li> <li>• Kruženje tvari i energije u kopnom staništu</li> <li>• Osnovni tipovi kopnenih staništa (biomi) i njihova korelacija s makroklimom</li> <li>• Prostorna razdioba bioma na Zemlji i njihova dinamika u vremenu (globalni paleoekološki aspekt)</li> <li>• Bioklimatske zone u Europi i Hrvatskoj</li> <li>• Edafski faktori i diferencijacija biogeocenoza unutar bioklimatskih zona</li> <li>• Prostorno-vremenska povezanost tla i vegetacije</li> <li>• Klasifikacije kopnenih staništa</li> <li>• Pregled značajki pojedinih stanišnih tipova (na globalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini): 1) dominantni abiotski faktori, 2) tlo i vegetacija, 3) tipični predstavnici organizama, njihove prilagodbe na stanište i međusobne interakcije, 4) geneza i ekološka stabilnost, 5) antropogeni utjecaji</li> <li>• Granice kopnenih staništa</li> <li>• Okolišni gradijenti i postupni prijelazi među kopnenim staništima, te kopnenih prema slatkovodnim i morskim staništima</li> <li>• Antropogena kopnena staništa</li> <li>• Razine bioekološke detaljnosti u istraživanju kopnenih staništa</li> <li>• Pregled istraživačkih tema i metoda</li> <li>• Istraživački primjeri iz prakse</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepoznavanje glavnih tipova kopnenih staništa na globalnoj razini (biomi).</li> <li>• Prepoznavanje tipova kopnenih staništa u Hrvatskoj</li> <li>• Određivanje očekivanog stanišnog tipa za zadane okolišne čimbenike (i obrnuto)</li> <li>• Pregled različitih metoda uzorkovanja pojedinih skupina organizama na različitim staništima, te kvalitativne i kvantitativne analize terenskih podataka</li> </ul>		
<b>Preporučena 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>Dopunska literatura</b>	Archibold O.W. (1995) Ecology of World Vegetation. Chapman & Hall, London, New York. Bailey R.G. (2009) Ecosystem Geography: From Ecoregions to Sites. Springer-Verlag, New York, Dordrecht, Heidelberg, London. Čirić M. (1986) Pedologija. Svjetlost, Sarajevo. 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. Herak M. (1990) Geologija. Školska knjiga, Zagreb. Oldeman R.A.A. (1990) Forests: Elements of Silvology. Springer-Verlag, Berlin. Penzar I., Penzar B. (1989) Agroklimatologija. Školska knjiga, Zagreb.		

	<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>
<b>Uvjeti za potpis</b>	Pohađanje predavanja i vježbi uz ostvarenje minimalno 30 bodova.
<b>Način polaganja ispita</b>	Tijekom održavanja kolegija nastavnik prati i vrednuje rad svakog studenta, nakon čega student piše pismeni ispit kojim ostvaruje minimalno 20 bodova. Nakon toga polaže usmeni dio ispita kojim ostvaruje minimalno 10 bodova.
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Evaluacijski obrazac

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ekologija kopnenih voda</b>							
<b>Šifra</b>	BM863							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni							
<b>Semestar</b>	II. semestar							
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	8							
<b>Status kolegija</b>	Obvezni							
<b>Nositelj kolegija</b>	izv. prof. dr. sc. Melita Mihaljević							
<b>Suradnici na kolegiju</b>	doc. dr. sc. Filip Stević doc. dr. sc. Dubravka Špoljarić Maronić							
<b>Preduvjeti za upis (Kolegiji prethodnici)</b>								
<b>Cilj kolegija</b>	Poučiti studente temeljnim znanjima o strukturi i funkciji slatkovodnih ekoloških sustava kako bi postignutim stručnim znanjima i vještinama te kritičkom interpretacijom rezultata provedenih istraživanja mogli razviti stavove o ekološkom stanju i zaštiti kopnenih voda.							
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi međusobnu povezanost hidroloških, ekoloških i bioloških karakteristika pojedinih tipova vodenih sustava.</li> <li>2. Poduprijeti prirodoslovno opismenjavanje istraživanjem na terenu, prikupljanjem i obradom biološkog materijala jezerskih i riječnih ekosustava.</li> <li>3. Valorizirati biološka i ekološka istraživanja voda manipulacijom odgovarajuće opreme i uređaja te upotrebom adekvatne stručne literature i ključeva za determinaciju biljnih i životinjskih vrsta.</li> <li>4. Razviti kritičko mišljenje o pritiscima na vodene ekosustave i mjerama revitalizacije.</li> </ol>							
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>							<b>Vrednovanje</b>	
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>		
						<b>min</b>	<b>max</b>	
	1-4	2	Predavanje	Prisutnost na predavanju uz aktivno sudjelovanje	Evidencija, evaluacija	10	15	
	1-4	2	Vježbe	Prisutnost na vježbama, izvještaj u pismenom obliku s rezultatima i zaključcima obavljenih analiza	Evidencija, vrednovanje napisanog izvještaja	15	20	
	1-4	2	Pisani dio ispita	Priprema za pismeni kolokvij	Pisani dio ispita	15	20	
1-4	2	Usmeni dio ispita	Priprema za ispit	Usmeni dio ispita	20	45		
	<b>Ukupno</b>	<b>8</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Svaki tjedan jedan termin od 2 sata prema definiranom rasporedu.							



Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
Sati/tjedan ukupno	45	0	45
Sadržaj / nastavne cjeline	<p>Predavanja:</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, nekton, bentos</li> <li>• Prilagodbe organizama za 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>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzorkovanje vode, sedimenta i biocenoza - 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 biofilma</li> <li>• Saprobiološka analiza fitoplanktona</li> <li>• Akvatični testovi toksičnosti vode</li> <li>• Statistička obrada podataka</li> </ul>		
Preporučena literatura	Wetzel R.G. (2001) Limnology – Lake and River Ecosystems. 3rd ed. Academic Press, San Diego.		
Dopunska literatura	APHA (2001) Standard methods for examination of water and wastewater. Amer. Public Health Assoc. 20th ed. Washington. Engelhardt W. (2003) Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos, Stuttgart. Streble H., Krauter D. (2002) Das Leben im Wassertropfen. Kosmos, Stuttgart.		
Uvjeti za potpis	Pohađanje predavanja i vježbi uz ostvarenje minimalno 25 bodova te ostvarivanje najmanje 40% od ukupnog broja bodova na kolokviju.		
Način polaganja ispita	Nastavnik tijekom održavanja kolegija prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 25% završne ocjene. Tijekom održavanja kolegija studenti će pismeno rješavati kolokvije koji mogu zamijeniti pismeni dio ispita ukoliko je ostvareno najmanje 90% od ukupnog broja bodova. Kolokvij ili pismeni ispit čine do 25% završne ocjene, dok usmeni ispit čini do 45% završne ocjene.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija	Predviđa se periodično provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unaprjeđenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ekologija mora</b>						
<b>Šifra</b>	BM759						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	4						
<b>Status predmeta</b>	Obvezan						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Anita Galir Balkić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Filip Stević						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Integrirana nastava o ekologiji morskih ekosustava preispitujući odlike staništa, organizama i njihovu zavisnost.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usporediti različite morske ekološke sustave.</li> <li>2. Preispitati međudnose morskih organizama te odnose morskih organizama i njihovog staništa.</li> <li>3. Samoprocijeniti učinke regulacije morskih populacija.</li> <li>4. Analizirati uzroke promjena u morskim ekološkim sustavima.</li> <li>5. Kritički prosuditi sadržaj sličnih predmeta i relevantnu znanstvenu literaturu.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	1	Predavanja	Prisutnost na predavanjima uz aktivno sudjelovanje	Evidencija	10	20
	1-4	0,5	Seminari	Samostalno istraživanje pojmova i aktivno sudjelovanje u raspravama; izrada seminarškog rada	Evidencija, seminarski rad, evaluacija	10	10
	1-3	0,5	Vježbe	Laboratorijski rad i samostalna analiza rezultata	Evidencija, radne liste	10	10
	1-5	1	Pisani dio ispita	Priprema za pismeni dio ispita	Pismeni dio ispita	15	30
	1-5	1	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	30
<b>Ukupno</b>	<b>4</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b>							
60-70 bodova: ocjena 2							
71-80 bodova: ocjena 3							
81-90 bodova: ocjena 4							
91-100 bodova: ocjena 5							

<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30	15	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osobine oceana kao trodimenzionalnog staništa</li> <li>• Primarna proizvodnja</li> <li>• Epipelagijal</li> <li>• Zona plime i oseke</li> <li>• Estuariji, slane močvare i šume mangrova</li> <li>• Koraljni grebeni</li> <li>• Dubokomorska staništa</li> <li>• Polarna mora</li> <li>• Funkcioniranje morskih ekosustava</li> <li>• Ribarstvo i utjecaj čovjeka na morske ekosustave</li> </ul> <p>Seminari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zagađenja oceana i uzroci</li> <li>• Hidrotermalni izvori</li> <li>• El Niño i La Niña</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valovi</li> <li>• Termohalina cirkulacija i albedo</li> <li>• Morska zaštićena područja</li> <li>• Hranidbene mreže različitih morskih staništa</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Kaiser M.J., Attrill M.J., Jennings S., Thomas D.N., et al. (2005) Marine Ecology: processes, systems, and impacts. Oxford University Press, Oxford.		
<b>Dopunska literatura</b>	Arias A.H., Menendez M.C. (2013) Marine Ecology in a Changing World. Taylor & Francis Inc., Bosa Roca, United States. Bailey J. (2019) Marine Ecology and Biodiversity. Callisto Reference, United States. Valiela I. (2016) Marine Ecological Processes. Springer-Verlag New York Inc., NY, United States.		
<b>Uvjeti za potpis:</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja predmeta prati i vrednuje individualan rad studenta dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima što čini do 30 % završne ocjene. Pismeni dio ispita čini do 30 % završne ocjene, dok usmeni ispit čini do 40 % završne ocjene.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta</b>	Propitivanja i mogućnost usmenog ili pismenog osvrta tijekom ili nakon održavanja nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Embriologija i evolucija organskih sustava</b>						
<b>Šifra</b>	BB862						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	4						
<b>Status kolegija</b>	Obvezni						
<b>Nositelj kolegija</b>	izv. prof. dr. sc. Dubravka Čerba						
<b>Suradnici na kolegiju</b>	dr. sc. Barbara Vlaičević						
<b>Preduvjeti za upis (Kolegiji prethodnici)</b>							
<b>Cilj kolegija</b>	Shvatiti proces razvoja organizma od oplodene jajne stanice do formiranja svih organskih sustava. Uočiti i povezati promjene i prilagodbe organskih sustava koje se događaju tijekom embrionalnog razvoja, života odraslih organizama te kod organizama koje prolaze kroz proces metamorfoze.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati procese na genetičkoj razini i promjene u stanicama embrija koji dovode do razvoja odraslog organizma počevši od oplodnje do završetka ranog razvoja te razumjeti izmjene različitih stadija ranog embrionalnog razvoja od prvog brazdanja do gastrule. Utvrditi važnost epigenetičkih mehanizama u regulaciji ekspresije gena.</li> <li>2. Povezati sličnosti i razlike u embrionalnom razvoju beskralježnjaka i kralježnjaka, s posebnim osvrtom na embrionalni razvoj čovjeka.</li> <li>3. 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>4. Kritički prosuditi zašto je zaštita okoliša važna za normalan embrionalni razvoj.</li> <li>5. Procijeniti važnost i razviti stav o kloniranju, umjetnoj oplodnji i korištenju matičnih stanica.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	1	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	15	25
	1-5	1	Vježbe	Praktičan samostalan i rad u grupi	Praćenje rada na zadatku	15	25
	1-5	1	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	20	30
1-5	1	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	10	20	
<b>Ukupno</b>	<b>4</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b>							
<b>60-70 bodova: ocjena 2</b>							
<b>71-80 bodova: ocjena 3</b>							

	<b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru s studentima		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30	0	30
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povijest embriologije. Evolucija i embriologija</li> <li>• Veličina i tipovi stanica i njihova komunikacija tijekom ranog razvoja</li> <li>• Geni i razvoj. Genetska determinacija spola</li> <li>• Rani razvoj biljaka</li> <li>• Gametogeneza. Karakteristike i uloga jajne stanice i spermija</li> <li>• Od oplodnje do gastrule. Neurulacija</li> <li>• Embrionalni razvoj različitih skupina beskralježnjaka</li> <li>• Embrionalni razvoj različitih skupina kralježnjaka te čovjeka</li> <li>• Matične stanice. Kloniranje</li> <li>• Regeneracija kod životinja i čovjeka</li> <li>• Evolucija organskih sustava beskralježnjaka i kralježnjaka, i njihove adaptacije</li> </ul>		
<b>Preporučena 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>Dopunska literatura</b>	Kardong K.V. (1994) Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. Brown Co., U.S. Ruppert E.E., Fox R.S., Barnes R.D. (2004) Invertebrate Zoology. A functional evolutionary approach. 7 <sup>th</sup> ed. Thomson Brooks/Cole.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni dolaziti na vježbe, aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija prati rad studenata. Znanje se ocjenjuje tijekom pismenog i usmenog ispita. Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija</b>	Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Fiziologija bilja 2</b>						
<b>Šifra</b>	BM756						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	4						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Janja Horvatić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Vesna Peršić dr. sc. Martina Varga Vera Tikas, stručni savjetnik						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biologija stanice, Biokemija 1, Fiziologija bilja 1						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti međudjelovanje fizioloških procesa i njihove regulatorne mehanizme u biljnom organizmu. Osposobiti studente za interpretaciju rezultata znanstvenog istraživanja.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi povezanost metaboličkih procesa u biljci - fotosinteze i disanja te raspodjelu i transport metabolita u biljci.</li> <li>2. Usporediti biosintezu, prijenos, fiziološke učinke i mehanizam djelovanja biljnih regulatora rasta.</li> <li>3. Analizirati uzroke i razine diferencijacije biljnih tkiva i proces starenja biljke.</li> <li>4. Preispitati fiziološke procese biljnih gibanja.</li> <li>5. Poduprijeti razvoj stručnog znanja primjenom laboratorijskih tehnika i metoda u praćenju fizioloških procesa u biljci te kritičkom interpretacijom rezultata znanstvenog istraživanja.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-4	1	Predavanje	Prisutnost na nastavi uz aktivno sudjelovanje	Evidencija aktivnog angažmana uz pružanje povratne informacije	6	10
	1,2,5	1	Vježbe	Prisutnost na vježbama uz aktivno sudjelovanje	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana u aktivnostima tijekom vježbi uz pružanje povratne informacije	12	20
1-5	1,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	24	40	
1-5	0,5	Usmeni dio	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio	18	30	

	<b>Ukupno</b>	<b>4</b>			<b>60</b>	<b>100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-69,9 bodova: ocjena 2</b> <b>70-79,9 bodova: ocjena 3</b> <b>80-89,9 bodova: ocjena 4</b> <b>90-100 bodova: ocjena 5</b>					
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru					
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>	
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30		0		30	
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	Predavanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fotosinteza (C3, C4 i CAM biljke)</li> <li>Fotosinteza i disanje</li> <li>Regulacije u staničnoj izmjeni tvari: unutarstanična regulacija (regulacija genske i enzimske aktivnosti)</li> <li>Međustanična regulacija: biljni regulatori rasta – auksini, giberelini, citokinini, etilen i abscizinska kiselina (kemijski sastav, biosinteza, prijenos, fiziološki učinci i mehanizam djelovanja)</li> <li>Rast, diferencijacija i razvitak: razine diferencijacije, uzrok stanične diferencijacije, starenje biljaka</li> <li>Regulacija okolišnim čimbenicima: djelovanje temperature svjetlosti i duljine dana na rast i razvitak biljaka</li> <li>Fiziologija gibanja biljnih organela i/ili organa</li> </ul> Vježbe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fosforilaza škroba</li> <li>Enzimska razgradnja glikozida</li> <li>Enzimska razgradnja saharoze djelovanjem enzima saharaza</li> <li>Amilaza</li> <li>Utjecaj GA3 na hidrolizu škroba tijekom klijanja sjemenki ječma</li> <li>Utjecaj kinetina na senescenciju listova</li> <li>Utjecaj auksina na elongaciju etioliranih stablika klijanaca graha</li> </ul>					
<b>Preporučena literatura</b>	Pevalsek-Kozlina B. (2003) Fiziologija bilja. Profil, Zagreb. Taiz L., Zeiger E., Moller I.M., Murphy A. (2015) Plant Physiology and Development. 6th ed. Sinauer Associates, Inc.					
<b>Dopunska literatura</b>	Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. (2013) Biokemija. Školska knjiga, Zagreb.					
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi.					
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita, uz ostvaren broj bodova kroz vrednovanje rada studenta čine ukupnu ocjenu.					
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik					
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.					

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Imunologija</b>						
<b>Šifra</b>	BM966						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	3						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Senka Blažetić						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biokemija 3 (odslušano)						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti ulogu imunološkog sustava, principe i mehanizme imunoloških reakcija, te utvrditi povezanost imunološkog sustava s drugim funkcionalnim i organskim sustavima i razlikovati klasične i suvremene metode imunoloških istraživanja.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usporediti složenost i povezanost komponenti imunog sustava u imunološkom odgovoru.</li> <li>2. Valorizirati genetsku osnovu obrambenih reakcija organizma protiv patogena s kojima se susreće.</li> <li>3. Povezati posljedice poremećaja sinteze i međusobne interakcije komponenti imunološkog sustava s razvojem specifičnih bolesti (imunodeficijencija, preosjetljivost, autoimune bolesti).</li> <li>4. Izabrati potrebne imunokemijske pretrage u procesu dokazivanja i liječenja određenih bolesti.</li> <li>5. Provoditi osnovne laboratorijske analize koje se zasnivaju na funkciji imunološkog sustava.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-5	0,75	Predavanje	Razgovor i kritički vođena rasprava	Evidencija aktivnog angažmana tijekom predavanja	10	20
4-5	0,75	Vježbe	Samostalna izvedba eksperimentalnih vježbi, prikupljanje i analiza podataka; Predstavljanje i interpretacija dobivenih rezultata	Praćenje eksperimentalnog rada; Dnevnik rada; Vrednovanje interpretacije dobivenih rezultata uz pružanje povratne informacije	10	20	
1-5	0,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	5	20	



	1-5	1	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	25	40
	<b>Ukupno</b>	<b>3</b>				<b>50</b>	<b>100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>50-62 bodova: ocjena 2</b> <b>63-75 bodova: ocjena 3</b> <b>76-88 bodova: ocjena 4</b> <b>89-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15		0		15		
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stanice, tkiva i organi imunološkog sustava</li> <li>• Hematopoeza, limfociti i makrofagi</li> <li>• Sustav komplementa</li> <li>• Razvoj B i T stanica</li> <li>• Organizacija i ekspresija gena imunoglobulina</li> <li>• Citokini</li> <li>• Glavni kompleksi tkivne histokompatibilnosti i transplantacija</li> <li>• Imuni odgovori</li> <li>• Bolesti imunološkog sustava</li> </ul>						
<b>Preporučena literatura</b>	Abbas A.K., Lichtman A.H., Pillai S. (2012) Cellular and Molecular Immunology, Elsevier, Saunders, USA. Andreis I., Batinić D., Čulo F., Grčević D., Marušić M., Taradi M., Višnjic D. (2004) Imunologija. Medicinska naklada, Zagreb.						
<b>Dopunska literatura</b>	Delves P.J., Martin S.J., Burton D.R., Roitt I.M. (2011) Roitt's Essential Immunology. Wiley Blackwell, United Kingdom. Janeway A.C. (editor) (2001) Immunobiology. Garland Publishing, New York.						
<b>Uvjeti za potpis</b>	Polaznici su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.						
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom predavanja i vježbi prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema kriterijima unaprijed predstavljenim polaznicima. Na kraju, polaznici polažu pismeni i usmeni dio ispita. Tijekom semestra polaznici imaju pravo pristupiti parcijalnim ispitima, koji mogu zamijeniti pismeni dio ispita ukoliko je na svakom ispitu ostvareno više od 60% od ukupnog broja bodova.						
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik						
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Kontinuirano, tijekom trajanja nastave, nastavnik vrši propitivanje polaznika, uz mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi, dok se nakon završene nastave s polaznicima provodi anketa o njihovom subjektivnom dojmu kvalitete i organizacije nastave kako bi se unaprijedilo buduće poučavanje.						
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 30 % završne ocjene. Pismeni ispit čini do 30 % završne ocjene, dok usmeni ispit čini do 40 % završne ocjene.						
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik						

**Način  
praćenja  
kvalitete i  
uspješnosti  
poučavanja**

Anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave.  
Analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Kvantitativna biologija 2</b>						
<b>Šifra</b>	BM972						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	4						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Branimir K. Hackenberger						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Željka Lončarić						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Stjecanje teorijskog i praktičnog znanja u obradi podataka, njihovoj interpretaciji i odabiru odgovarajućih matematičkih i/ili statističkih metoda.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati osnovne znanstvene metode, uključujući logiku eksperimentalnog dizajna i testiranje hipoteza.</li> <li>2. Primijeniti osnovne statističke i računalne metode za rješavanje suvremene problematike u biologiji.</li> <li>3. Kritički prosuđivati prednosti i ograničenja različitih statističkih metoda.</li> <li>4. Interpretirati i valorizirati rezultate statističkih analiza.</li> <li>5. Poznavati rad s R programskim jezikom.</li> <li>6. Kritički procjenjivati i analizirati literaturu iz područja ekološke i statističke problematike.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-6	1	Predavanja	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	5	10
	1-6	1	Vježbe	Analiza eksperimentalnih podataka	Praćenje rada tijekom rješavanja zadataka	10	20
	1-6	1	Pismeni ispit	Priprema za pisani dio ispita	Pisani ispit	20	30
	1-6	1	Usmeni ispit	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni ispit	25	40
<b>Ukupno</b>	<b>4</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b>							

	<b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreiranje pokusa u laboratoriju</li> <li>• Kreiranje pokusa u okolišu</li> <li>• Principi uzorkovanja</li> <li>• Nadzor i monitoring</li> <li>• Metode cenzusa</li> <li>• Indeksi</li> <li>• Parametarska obrada podataka</li> <li>• Neparametarska obrada podataka</li> <li>• Multivarijatne metode</li> <li>• Razredbene analize</li> <li>• 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> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreiranje pokusa u laboratoriju i okolišu</li> <li>• Primarna obrada podataka</li> <li>• Obrada podataka statističkim metodama</li> <li>• Izrada simulacija</li> <li>• Kvantifikacija bioloških podataka</li> <li>• Izrada statističkih i matematičkih modela</li> <li>• Primjena prostorne statistike</li> <li>• Cenzus</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Britton F.N. (2004) Essential Mathematical Biology (2nd ed). Springer Verlag, London. Šošić I. (2004) Primijenjena statistika. Školska knjiga, Zagreb. Zar J.H. (2009) Biostatistical Analysis (5th ed). Prentice Hall.		
<b>Dopunska literatura</b>	Babak S. (2012) Biostatistics with R: An Introduction to Statistics Through Biological Data. Springer, New York. Dalgaard P. (2008) Introductory Statistics with R (2nd ed). Springer, New York. Sutherland W.J. (2006) Ecological Census Techniques: A Handbook (2nd ed). Cambridge University Press, Cambridge. Quinn P.G. (2002) Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge University Press, Cambridge.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje nastave, uspješno odrađene vježbe.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 30 % završne ocjene. Pismeni ispit čini do 30 % završne ocjene, dok usmeni ispit čini do 40 % završne ocjene.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		

**Način  
praćenja  
kvalitete i  
uspješnosti  
poučavanja**

Anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave.  
Analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Molekularna ekofiziologija biljaka</b>						
<b>Šifra</b>	BM968						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	3						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Janja Horvatić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	dr. sc. Martina Varga Vera Tikas, stručni savjetnik						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Ekologija bilja, Fiziologija bilja 1, Biokemija 2, Molekularna biologija						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti interakcije okoliša i biljaka na staničnoj i molekularnoj razini, te osposobiti studente za cjelokupan eksperimentalan rad od primjene metoda stanične i molekularne biologije do sposobnosti konzultiranja znanstvene literature.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati molekularne mehanizme percepcije signala i fiziološkog odgovora u biljnoj stanici.</li> <li>2. Utvrditi povezanost ekoloških čimbenika s promjenama u ekspresiji gena.</li> <li>3. Predvidjeti povezanost abiotičkih i biotičkih okolišnih čimbenika sa molekularnom organizacijom fotosintetskog aparata.</li> <li>4. Analizirati molekularne mehanizme prilagodbe na promjenjive okolišne uvjete.</li> <li>5. Podržati stručna znanja kritičkom interpretacijom rezultata znanstvenog istraživanja.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanja	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija prisutnosti i aktivnost studenata	6	10
	5	0,5	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada na zadatku	12	20
	1-5	1,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	24	40
	1-5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	18	30
<b>Ukupno</b>	<b>3</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-69,9 bodova: ocjena 2</b> <b>70-79,9 bodova: ocjena 3</b> <b>80-89,9 bodova: ocjena 4</b> <b>90-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		

<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregled utjecaja biotičkih i abiotičkih ekoloških čimbenika na biljke</li> <li>• Molekularni mehanizmi percepcije signala u biljnoj stanici i fiziološki odgovor</li> <li>• Promijene u genskoj ekspresiji uzrokovane promjenom temperature, svjetlosti, suše i anoksije</li> <li>• Utjecaj aeropolutanata na fiziološki status biljke</li> <li>• Tolerancija na teške metale</li> <li>• Molekularna biologija oksidativnog stresa kod biljaka</li> <li>• Utjecaj abiotičkih čimbenika (svjetlost, temperature, herbicidi, teški metali) na molekularnu organizaciju i funkciju fotosintetskog aparata</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenti će tijekom rada u praktikumu samostalno obraditi neku od tema predmeta</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Buchanan B., Gruissem W., Jones R. (2002) <i>Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plants</i>. American Society of Plant Physiologists Rockville, Maryland.</p> <p>Taiz L., Zeiger E., Moller I.M., Murphy A. (2015) <i>Plant Physiology and Development</i>. 6th ed. Sinauer Associates, Inc.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Aducci P. (1997) <i>Signal Transduction in Plants</i>. Birkhäuser Verlag, Switzerland.</p> <p>Basra A.S. (1993) <i>Stress-Induced Gene Expression in Plants</i>. Harwood Academic Publishers, Switzerland.</p> <p>Scandalios J.G. (1997) <i>Oxidative Stress and the Molecular Biology of Antioxidant Defenses</i>. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita, uz ostvaren broj bodova kroz vrednovanje rada studenta čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Molekularna ekotoksikologija</b>						
<b>Šifra</b>	BM864						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija: smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	4						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Branimir Hackenberger Kutuzović						
<b>Suradnici na predmetu</b>	izv. prof. dr. sc. Davorka Hackenberger Kutuzović izv. prof. dr. sc. Sandra Ečimović						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti temeljne principe ekotoksikologije, te suvremene pristupe problematici utjecaja zagađivala na različite strukturne dijelove ekološkog sustava, kao i na cjelokupnu biosferu. Usvojiti znanja o sudbini zagađivala u okolišu, mehanizmima djelovanja zagađivala na različite razine ekološkog sustava, te o metodama za praćenje djelovanja zagađivala na nižim razinama biološke organizacije (molekularna, biokemijska).						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati temeljne pojmove u ekotoksikologiji.</li> <li>2. Povezivati interakcije između zagađivala i različitih sastavnica okoliša.</li> <li>3. Analizirati sudbinu zagađivala u okolišu.</li> <li>4. Preispitati i analizirati mehanizme djelovanja i utjecaj zagađivala na sastavnice okoliša.</li> <li>5. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu</li> <li>6. Primijeniti osnovne metode za procjenu djelovanja zagađivala na nižim razinama biološke organizacije, te samostalno mjeriti odabrane biomarkere.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	1	Predavanje	Prisutnost na nastavi uz aktivno sudjelovanje	Evidencija prisutnosti i aktivnosti	10	15
	4-6	1	Vježbe	Rješavanje eksperimentalnih zadataka	Praćenje rada pri rješavanju zadataka	10	15
	1-5	1	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	20	40
	1-5	1	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	20	30
<b>Ukupno</b>	<b>4</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		



<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <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 djelovanja ksenobioticima</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> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode izlaganja ksenobioticima</li> <li>• Test s umjetnim tlom i kontaktni filter papir test</li> <li>• Pripravak postmitohondrijske frakcije</li> <li>• Inhibicija kolinesteraza kao pokazatelj učinka organofosfata, karbamata i detergenata</li> <li>• Mjerenje aktivnosti katalaze i količine reaktivnih supstanci tiobarbiturne kiseline kao pokazatelja oksidativnog stresa</li> <li>• Mjerenje modulacije aktivnosti efluks crpki pomoću akumulacije rodamina B.</li> <li>• Metabolički markeri</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Hoffman D.J., Rattner B.A., Burton G.A., Cairns J. (2003) Handbook of ecotoxicology. CRC Press LLC.</p> <p>Newman M.C., Clements W.H. (2008) Ecotoxicology. A comprehensive treatment. CRC Press, Taylor &amp; Francis Group.</p> <p>Newman M.C. (2009) Fundamentals of Ecotoxicology. CRC Press.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Mumtaz M. (2010) Principles and practice of mixtures toxicology. WILEY-VHC.</p> <p>Robinson L., Thorn I. (2005) Toxicology and Ecotoxicology in Chemical Safety Assessment. Blackwell Publishing Ltd.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje nastave, uspješno odrađene vježbe, izrada i prezentacija seminarskog rada.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		

**Način  
praćenja  
kvalitete i  
uspješnosti  
poučavanja**

Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Nutrijenti u biljci</b>						
<b>Šifra</b>	BM860						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	4						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Vesna Peršić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	Vera Tikas, stručni savjetnik						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Fiziologija bilja						
<b>Cilj predmeta</b>	Razjasniti ulogu i dinamiku mineralnih hranjivih tvari u pravilnom rastu i razvoju biljaka.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predvidjeti utjecaj kemijskih procesa u tlu na dostupnost nutrijenata biljkama.</li> <li>2. Obrazložiti usvajanje, prijenos i asimilaciju mineralnih hranjivih tvari u biljkama.</li> <li>3. Kritički usporediti međudjelovanje mineralnih hranjivih tvari i abiotičkog i biotičkog stresa na biljke.</li> <li>4. Predložiti plan eksperimenta sa zadanim ciljem istraživanja.</li> <li>5. Kritički pristupiti provođenju eksperimenta, analizi i interpretaciji dobivenih podataka.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1 - 5	2	Predavanje	Aktivno učenje; kritički vođena rasprava i suradnički rad u paru; Prezentacije izrade plana istraživanja	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave i suradničkog rada; studentski portfolio	18	30
	1, 2, 5	1	Vježbe	Laboratorijski rad; vođeno istraživanje; analiza i interpretacija rezultata	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom laboratorijskog rada; pismeno izvješće istraživanja	24	40
	1 - 5	0,5	Pismeni dio ispita	Pisanje eseja	Esej	12	20

	1 - 5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	6	10
	<b>Ukupno</b>	<b>4</b>				<b>60</b>	<b>100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30		0		15		
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	Predavanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiziološki, ekološki i agroekološki aspekt izučavanja nutrijenata u biljkama</li> <li>Koncentracije i sadržaj mineralnih elemenata u biljkama</li> <li>Tlo kao izvor mineralnih elemenata za rast biljaka</li> <li>Struktura tla</li> <li>Voda u tlu</li> <li>Kemijska svojstva tla</li> <li>Adsorpcijski kompleks tla</li> <li>Raspoloživost mineralnih elemenata u tlu.</li> <li>Ionsko izmjenjivački kapacitet korijena</li> <li>Mikoriza</li> <li>Esencijalni mineralni elementi – uloga i kruženje elemenata u prirodi</li> <li>Usvajanje i asimilacija dušika</li> <li>Usvajanje i asimilacija fosfora i kalija</li> <li>Sekundarni elementi – sumpor, kalcij i magnezij – usvajanje i asimilacija</li> <li>Mikroelementi: željezo, mangan, bor, cink, molibden – usvajanje i uloga u biljkama</li> <li>Beneficijalni elementi</li> <li>Biofortifikacija</li> <li>Mulderov dijagram – antagonizam i sinergizam</li> <li>Posljedice nedostatka mineralnih elemenata za rast biljaka i utjecaj abiotičkog i biotičkog stresa</li> <li>Teorijska priprema eksperimenta i rješavanje samostalnih zadataka</li> </ul> Vježbe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Utvrđivanje simptoma nedostatka i/ili suviška pojedinih elemenata ishrane biljaka u hidroponskim uvjetima uzgoja</li> </ul>						
<b>Preporučena literatura</b>	Marschner H. (2012) Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants (3rd ed). Academic Press, London. Taiz L., Zeiger E, Møller I.M., Murphy A. (2015) Plant Physiology and Development. 6th ed. Sinauer Associates, Inc., U.S.A. Vukadinović V., Vukadinović V. (2011) Ishrana bilja. Poljoprivredni fakultet, Osijek.						
<b>Dopunska literatura</b>	Benton J.J. Jr. (2005) Hydroponics. A Practical Guide for the Soilless Grower. Second Edition. CRC Press. Maathius, F.J.M. (2013) Plant Mineral Nutrients. Methods and Protocol. Springer, London.						
<b>Uvjeti za potpis</b>	Pohađanje nastave je obavezno sukladno Pravilniku o studijima i studiranju na Sveučilištu J.J. Strossmayera u Osijeku. Ukoliko student izostane više od 30% nastavnih sati gubi pravo potpisa.						
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pišu pismeni ispit te pristupaju usmenom dijelu ispita. Završna ocjena određuje se na temelju broja bodova prikupljenih tijekom održavanja predavanja i vježbi te bodova ostvarenih na pismenom i usmenom dijelu ispita.						

<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Nastavnik tijekom održavanja nastave kontinuirano prati proces učenja i postignuća studenata čime usmjerava i prilagođava poučavanje. Studenti imaju mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave. U zadnjem tjednu nastave provodi se anonimna anketa u kojoj studenti evaluiraju kvalitetu održane nastave. Nastavnik prati uspješnost polaganja ispita.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Osnove hortikulture</b>						
<b>Šifra</b>	BM861						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Ivna Štolfa Čamagajevac						
<b>Suradnici na predmetu</b>	Ksenija Doboš, laborant						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Stablašice (položeno)						
<b>Cilj predmeta</b>	Cilj kolegija je razviti sposobnosti studenata da stečena znanja iz botanike oplemene kroz praktičnu primjenu sa svrhom organiziranog uzgoja biljaka.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Objasniti povezanost osnovnih pojmova iz botanike i hortikulture.</li> <li>Odabrati prikladne načine razmnožavanja biljaka ovisno o biljnoj vrsti i procijeniti važnost pedološko-klimatskih uvjeta u uzgoju biljaka.</li> <li>Procijeniti prednosti <i>in vitro</i> uzgoja biljaka u odnosu na klasičan uzgoj.</li> <li>Preispitati uspješnost u korištenju računalnih programa pri izradi nacрта hortikulturalnih površina.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-3	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor; suradničko učenje i recipročno poučavanje; zadatci za primjenu znanja	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana u aktivnostima tijekom predavanja	5	10
	3,4	0,5	Vježbe	Samostalna izrada laboratorijskih vježbi	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmanau aktivnostima tijekom vježbi	10	20
	1-4	0,5	Pisani dio ispita	Priprema za ispit	Ispit	20	30
	1-4	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	25	40
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b>							

	<b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 i parkovna arhitektura</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovne metode u razmnožavanju biljaka</li> <li>• <i>In vitro</i> metode uzgoja</li> <li>• Izrada tematskog vrta</li> <li>• Arhitektura vrtova i parkova</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Parađiković N., Tkalec M., Zeljković S., Kraljićak J., Vinković T. (2018) Osnove florikulture. Poljoprivredni fakultet, Osijek.</p> <p>Parađiković N. (2009) Opće i specijalno povrćarstvo. Poljoprivredni fakultet, Osijek.</p> <p>Parađiković N. (1994) Plastenici i staklenici. Nova zemlja, Osijek.</p> <p>Idžojić M. (2009) Dendrologija-list. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.</p> <p>Idžojić M. (2013) Dendrologija-cvijet, češer, plod, sjeme. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Hartmann T.H., Kester D.E., Davies Jr. F.T., Geneve R.L. (2011) Hartmann and Kester's plant propagation : principles and practice. 8th ed. Prentice Hall, USA.</p> <p>Pittenger D.R. (2002) California Master Gardener Handbook. University of California, USA.</p> <p>Zdravi vrt - organski, prirodan i bez kemikalija (2010) Mozaik knjiga, Zagreb.</p> <p>Znanstveni radovi</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Polaznici su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja predmeta prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima unaprijed predstavljenim polaznicima. Na taj način pruža kontinuiranu povratnu informaciju kojom polaznici procjenjuju uspješnost učenja i kontinuirano kreiraju portfolio kako bi unaprijedili proces učenja i vlastiti profesionalni razvoj. Tijekom održavanja nastave polaznici pišu pismeni ispit i na kraju pristupaju usmenom dijelu ispita. Tijekom usmenog ispita nastavnik postavlja zadatke koji su ujednačeni s razinom ishoda. Prikupljen broj bodova na pismenom i usmenom dijelu ispita zajedno s ostalim bodova prikupljenim tijekom održavanja predmeta određuje konačnu ocjenu.</p>		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja kolegija pristupa vrednovanju za učenje- kontinuirano prati proces učenja i postignuća polaznika čime usmjerava i prilagođava poučavanje. Na kraju provodi anketu s polaznicima o njihovom subjektivnom doživljaju kvalitete nastave kako bi unaprijedio buduće poučavanje.</p>		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ponašanje životinja</b>							
<b>Šifra</b>	BM969							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni							
<b>Semestar</b>	III. semestar							
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	3							
<b>Status predmeta</b>	Obvezni							
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Mirta Sudarić Bogojević							
<b>Suradnici na predmetu</b>								
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>								
<b>Cilj predmeta</b>	Poučiti studente o obrascima ponašanja životinja u ekstremnim i normalnim okolnostima kao i utjecaju okoliša na ponašanje jedinke. Kroz interdisciplinarni pristup proučavanja evolucijskih, funkcijskih, razvojnih i fiziološko-anatomskih karakteristika životinje, omogućiti razumijevanje njezinog ponašanja.							
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati kako se određeno ponašanje razvija tijekom života jedinke kao i fiziološke mehanizme koji kontroliraju i generiraju ponašanje životinje.</li> <li>2. Utvrditi adaptivnu vrijednost konkretnih ponašanja i ulogu prirodne selekcije u evoluciji ponašanja životinja.</li> <li>3. Povezati utjecaj okolišnih uvjeta s razvojem prilagodbi u ponašanju kod različitih vrsta životinja.</li> <li>4. Usporediti ponašanje životinja i čovjeka.</li> <li>5. Poduprijeti stručna znanja o ponašanju životinja kritičkom interpretacijom promatranja životinja uživo, u video materijalima ili znanstveno-stručnoj literaturi.</li> </ol>							
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>							<b>Vrednovanje</b>	
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>		
						<b>min</b>	<b>max</b>	
	1-5	1	Predavanja	Prisutnost na nastavi uz aktivno sudjelovanje	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom nastave	5	10	
	1-5	1	Seminari	Prisutnost na nastavi, samostalna izrada seminarskog rada	Evidencija, vrednovanje izloženog seminarskog rada	20	30	
	1-5	0,5	Pisani ispit	Priprema za pisanu provjeru znanja	Pisani dio ispita	15	30	
	1-5	0,5	Usmeni ispit	Priprema za usmeni ispit	Usmeni dio ispita	20	30	
<b>Ukupno</b>	<b>3</b>				<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b>								



	<b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod u ponašanje životinja (Što je ponašanje životinja?; Povijest ponašanja; Proksimatni i ultimadni uzroci ponašanja)</li> <li>• Mehanizmi ponašanja: uloga živčanog sustava (urođeno vs. stečeno ponašanje; Imprinting)</li> <li>• Motivacija i organizacija ponašanja (Fiziologija i ponašanje u promjenljivom okolišu)</li> <li>• Razvoj ponašanja (Prirodna selekcija; Učenje)</li> <li>• Komunikacija (Život u skupinama. Društvene zajednice. Ritualizacija)</li> <li>• Hranjenje (Model optimalnog hranjenja; Donošenje odluka)</li> <li>• Izbjegavanje predatora (Primarne i sekundarne strategije)</li> <li>• Ponašanje vezano uz razmnožavanje (Spolna selekcija; Sukobi; Tipovi parenja; Roditeljska briga; Altruizam)</li> <li>• Ponašanje čovjeka</li> <li>• Analiziranje video i literaturnog materijala koji prate sadržaj programa</li> <li>• Prezentacija jednog oblika ponašanja životinja</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Alcock J. (2009) Animal Behavior: An Evolutionary Approach. 9th ed, Sinauer Associates, Sunderland. Goodenough J., McGuire B., Wallace R.A. (2001) Perspectives of Animal Behavior. John Wiley and sons, Inc. New York, Brisbane, Toronto. McFarland D. (1996) Animal behaviour. Addison Wesley Longman Limited, Edinburgh.		
<b>Dopunska literatura</b>	Halliday T. (1994) Animal Behavior. A Blanford book, London. Miller S., Harley J.P. (1996). Zoology. WCB Mc. Graw – Hill Companiec Inc. Boston. Wilson E.O. (2000) Sociobiology, The new synthesis. 25th ed. The President and Fellows of Harvard College. Znanstveno-popularni časopisi i video materijali.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Pohađanje predavanja i seminara uz izvršenje svih zadataka.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Rad studenta na predmetu se vrednuje tijekom predavanja, pisanog i usmenog dijela ispita. Također izrada i prezentacija seminarskog rada ocjenjuje se prema zadanim kriterijima za određeni broj bodova.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta</b>	Nastavnik tijekom održavanja predmeta kontinuirano prati proces učenja i postignuća studenata čime usmjerava i prilagođava poučavanje. Nakon završene nastave provodi anonimnu anketu među studentima o njihovom subjektivnom doživljaju kvalitete nastave.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Razvojna biologija biljaka</b>						
<b>Šifra</b>	BM967						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	3						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Jasenka Antunović Dunić						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Fizikalni temelji instrumentalnih metoda u biologiji, Biologija stanice, Genetika, Anatomija biljaka, Fiziologija bilja 1						
<b>Cilj predmeta</b>	Spoznati procese i mehanizme diferencijacije tijekom razvoja biljnog organizma.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati osnovne znanstvene spoznaje o procesima i mehanizmima diferencijacije tijekom razvoja biljnog organizma.</li> <li>2. Objasniti princip dinamičke povezanosti između biljnih struktura i njihovog funkcioniranja tijekom razvoja.</li> <li>3. Analizirati spoznaje o kontinuitetu razvojnih procesa.</li> <li>4. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.</li> <li>5. Preispitati prikladnost metoda i tehnika za rješavanje odabranog eksperimentalnog problema.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1 - 4	1,2	Predavanje	Prisutnost na predavanjima uz aktivno sudjelovanje; obrnuta učionica	Evidencija aktivnosti tijekom predavanja; portfolio	21	35
	3, 5	0,5	Vježbe	Laboratorijski rad; samostalno izvršavanje zadataka eksperimenta	Evidencija aktivnosti tijekom izvršavanja zadataka; portfolio	12	20
	1 - 5	0,8	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani ispit	18	30
	1 - 5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni ispit	9	15
<b>Ukupno</b>	<b>3</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							

<b>Konzultacije</b>	Srijedom od 12:00 do 14:00 sati.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Životni ciklus sjemenjača i gametogeneza: mikrosporogeneza i megasporogeneza</li> <li>• Oplodnja</li> <li>• Embriogeneza</li> <li>• Postembrionalni razvoj</li> <li>• Klijanje</li> <li>• Diferencijacija stanica i tkiva tijekom razvoja vegetativnih i generativnih organa</li> <li>• Molekularni mehanizmi djelovanja biljnih regulatora rasta: auksini, citokinini, apscizinska kiselina, jasmonična kiselina, brasinolidi, oligosaharidi, giberelini, etilen</li> <li>• Metode istraživanja i pristup razvojnim procesima biljnog organizma: citološke, anatomske i fiziološke metode</li> <li>• Molekularne analize: genski transkripti i proteini</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenti će, prema vlastitom interesu, kroz praktikumski rad samostalno obraditi neku od tema predmeta koristeći odgovarajuće metode u molekularnoj biologiji (izolacija proteina, SDS-elektroforeza, Western-blot, imunodetekcija – kemiluminiscencija).</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Nikolić T. (2017) Morfologija biljaka: razvoj, građa i uloga biljnih tkiva, organa i organskih sustava. Alfa d.d., Zagreb.</p> <p>Raghavan V. (2000) Developmental Biology of Flowering Plants. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Taiz L., Zeiger E., Møller I.M., Murphy A. (2015) Plant Physiology and Development, 6th ed. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts U.S.A.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Ambriović Ristov A. (2007) Metode u molekularnoj biologiji. Institut Ruđer Bošković, Zagreb. Relevantne znanstvene publikacije iz predmetnog područja.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Studenti su obvezni pohađati predavanja i vježbe, aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati zadatke.</p>		
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine završnu ocjenu.</p>		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik, engleski jezik</p>		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Anketna propitivanja tijekom nastave i mogućnost pismenog osvrta uz davanje primjedbi i/ili prijedloga po završetku nastave.</p> <p>Praćenje uspješnosti polaganja ispita.</p> <p>Službena sveučilišna anketa.</p>		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Virologija</b>						
<b>Šifra</b>	BM757						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	3						
<b>Status predmeta</b>	Obvezni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Zorana Katanić						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biologija stanice, Mikrobiologija						
<b>Cilj predmeta</b>	Spoznati svojstva i značaj virusa te razumjeti temeljne koncepte i metode istraživanja u virologiji.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usporediti svojstva, građu i funkciju različitih virusa.</li> <li>2. Preispitati štetnost, ali i pozitivna svojstva virusa na žive organizme.</li> <li>3. Procijeniti značaj virusa kao ekoloških i evolucijskih čimbenika.</li> <li>4. Planirati i primijeniti osnovne metode u istraživanju virusa.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-3	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	10	20
	4	1	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada na zadatku	20	30
	1-4	1	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispit	20	30
	1-4	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	10	20
<b>Ukupno</b>	<b>3</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15		0		15		

<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Građa, funkcija i klasifikacija virusa</li> <li>• Replikacijske strategije virusa</li> <li>• Epidemiologija virusnih bolesti</li> <li>• Evolucija i ekologija virusa</li> <li>• Metode istraživanja u virologiji i laboratorijska dijagnostika virusnih bolesti</li> <li>• Virusi i biotehnologija</li> <li>• Cjepiva i protuvirusni lijekovi</li> <li>• Primjena virusa u genskoj terapiji</li> <li>• Biološka kontrola bolesti</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorijska dijagnostika nekih virusa</li> </ul>
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Carter J., Saunders V. (2013) <i>Virology: Principles and Applications</i>, 2nd ed. John Wiley and Sons Ltd.</p> <p>Juretić N. (2002) <i>Osnove biljne virologije</i>. Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>Kalenić S. i suradnici (2019) <i>Medicinska mikrobiologija</i>. Medicinska naklada, Zagreb.</p>
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Flint J., Racaniello V., Rall G., Skalka A.M., Enquist L.W. (2015) <i>Principles of Virology</i>, 4th ed. ASM Press, Washington, DC.</p> <p>Znanstveni radovi iz predmetnog područja.</p>
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.</p>
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pristupaju pisanom te usmenom dijelu ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.</p>
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik</p>
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Anonimna anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji i kvaliteti održane nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave ili ispita; praćenje uspješnosti polaganja ispita.</p>

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Znanstveno-istraživačka praksa 1</b>					
<b>Šifra</b>	BM865					
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni					
<b>Semestar</b>	II. semestar					
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2					
<b>Status predmeta</b>	Obvezni					
<b>Nositelj predmeta</b>	Neposredni mentor					
<b>Suradnici na predmetu</b>						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>						
<b>Cilj predmeta</b>	Upoznavanje suvremenih načela i metoda istraživačkog rada kroz aktivno sudjelovanje u istraživačkom radu nekog od istraživačkih timova pod neposrednim mentorstvom.					
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primjenjivati prethodno stečeno teorijsko znanje u istraživačkom radu i metode istraživačkog rada izabranog laboratorija.</li> <li>2. Samostalno i odgovorno primjenjivati znanstvenu metodologiju.</li> </ol>					
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>	
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>
						<b>min</b> <b>max</b>
	1-2	2	Istraživački rad	Kritički vođena rasprava i razgovor; suradničko učenje pri analizi različitih izvora informacija	Evidencija evaluacija, dnevnik znanstveno-istraživačke prakse	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>					
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru.					
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>	
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	0		0		30	
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Rad na terenu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pripreme za rad na terenu (prikladna odjeća i obuća, mjere zaštite i sigurnosti, vođenje terenskog dnevnika)</li> <li>• Terenski rad: upoznavanje i savladavanje metoda uzorkovanja, sakupljanja uzoraka, konzerviranja i označavanja uzoraka</li> <li>• Mjerenja na terenu</li> </ul> <p>Rad u laboratoriju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upoznavanje s laboratorijskim rutinama</li> <li>• Vođenje laboratorijskog dnevnika</li> <li>• Upoznavanje i učenje laboratorijskih tehnika</li> <li>• Sudjelovanje u radu laboratorija</li> <li>• Samostalan rad na odabranim zadacima</li> </ul>					
<b>Preporučena literatura</b>						

<b>Dopunska literatura</b>	
<b>Uvjeti za potpis</b>	Uspješno odrađena znanstveno-istraživačka praksa s potpisanim Dnevnikom znanstveno-istraživačke prakse.
<b>Način polaganja ispita</b>	
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Znanstveno-istraživačka praksa 2</b>					
<b>Šifra</b>	BM971					
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni					
<b>Semestar</b>	III. semestar					
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2					
<b>Status predmeta</b>	Obvezni					
<b>Nositelj predmeta</b>	Neposredni mentor					
<b>Suradnici na predmetu</b>						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>						
<b>Cilj predmeta</b>	Upoznavanje suvremenih načela i metoda istraživačkog rada kroz aktivo sudjelovanje u istraživačkom radu nekog od istraživačkih timova pod neposrednim mentorstvom.					
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primjenjivati prethodno stečeno teorijsko znanje u istraživačkom radu i metode istraživačkog rada izabranog laboratorija.</li> <li>2. Samostalno i odgovorno primjenjivati znanstvenu metodologiju.</li> </ol>					
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>	
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>
						<b>min</b> <b>max</b>
	1-2	2	Istraživački rad	Kritički vođena rasprava i razgovor; suradničko učenje pri analizi različitih izvora informacija	Evidencija, evaluacija, dnevnik znanstveno-istraživačke prakse	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>					
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru.					
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>	
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	0		0		60	
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Rad na terenu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pripreme za rad na terenu (prikladna odjeća i obuća, mjere zaštite i sigurnosti, vođenje terenskog dnevnika)</li> <li>• Terenski rad: upoznavanje i savladavanje metoda uzorkovanja, sakupljanja uzoraka, konzerviranja i označavanja uzoraka</li> <li>• Mjerenja na terenu</li> </ul> <p>Rad u laboratoriju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upoznavanje s laboratorijskim rutinama</li> <li>• Vođenje laboratorijskog dnevnika</li> <li>• Upoznavanje i učenje laboratorijskih tehnika</li> <li>• Sudjelovanje u radu laboratorija</li> <li>• Samostalan rad na odabranim zadacima</li> </ul>					
<b>Preporučena literatura</b>						



<b>Dopunska literatura</b>	
<b>Uvjeti za potpis</b>	Uspješno odrađena znanstveno-istraživačka praksa s potpisanim Dnevnikom znanstveno-istraživačke prakse.
<b>Način polaganja ispita</b>	
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.

## Izborni predmeti

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Alge kao biološki pokazatelji</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Dubravka Špoljarić Maronić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Filip Stević izv. prof. dr. sc. Tanja Žuna Pfeiffer Nikolina Bek, asistentica						
<b>Preuvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Alge, gljive i lišajevi (odslušan)						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti ulogu i važnost alga kao pokazatelja promjena u okolišu te savladati metode njihove primjene u procjeni stanja ekosustava.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti ulogu alga kao bioloških pokazatelja promjena u okolišu.</li> <li>2. Uzorkovati i analizirati različite zajednice alga te utvrditi i objasniti njihovu strukturu, razlike i prilagodbe na pojedine ekološke uvjete.</li> <li>3. Primijeniti stručnu i znanstvenu literaturu i ključeve za determinaciju alga.</li> <li>4. Procijeniti ekološko stanje vodenog biotopa na temelju propisane metodologije i zakona.</li> <li>5. Primijeniti relevantne indekse za procjenu ekološkog stanja voda.</li> <li>6. Kritički analizirati različite pristupe i metodologije u procjeni stanja vodenih ekosustava.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1, 4-6	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	5	10
	1-6	1	Vježbe	Terensko istraživanje, rad na eksperimentalnom zadatku	Terenski izvještaj, praćenje rada na zadatku	25	40
	1-6	0,25	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	15	25
	1-6	0,25	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	25
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena: 60-70 bodova: ocjena 2</b>							

	<b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alge u sustavu praćenja kakvoće vode, tla i zraka.</li> <li>Algalni biomarkeri - biomolekularni, biokemijski, fiziološki.</li> <li>Praćenje sastava i metabolizma zajednice – pokazatelji i metode.</li> <li>Analiza populacije – indikatorske vrste, invazivne vrste, potencijal rasta, indeksi.</li> <li>Alge kao pokazatelji za ocjenu ekološkog stanja voda – usporedba taksonomskog pristupa i funkcionalnih klasifikacija.</li> <li>Alge – pokazatelji u paleolimnološkim istraživanjima i forenzičkoj limnologiji.</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metode uzorkovanja alga (voda, sediment, aerofitske zajednice) i praćenje osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja.</li> <li>Taksonomska analiza i funkcionalne klasifikacije.</li> <li>Izračunavanje i primjena relevantnih indeksa za ocjenu ekološkog stanja.</li> <li>Određivanje osnovnih algalnih biomarkera.</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Bellinger E.G., Sigeo D.C. (2010) Freshwater algae: Identification and use as bioindicators. John Wiley &amp; Sons, Ltd, Chichester, West Sussex, UK.</p> <p>Hrvatske vode (2016) Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće (<a href="https://www.voda.hr/hr/metodologije">https://www.voda.hr/hr/metodologije</a>).</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Stoermer E.F., Smol J.P. (2004) The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences. Cambridge University Press, Cambridge, UK.</p> <p>Ključevi za determinaciju alga, recentne znanstvene publikacije (znanstveni i pregledni članci) i zakonski dokumenti koji pokrivaju teme predmeta.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Aktivno sudjelovanje u nastavi i izvršavanje svih zadataka.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i vrednuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pišu pismeni ispit te pristupaju usmenom dijelu ispita. Završna ocjena određuje se na temelju broja bodova prikupljenih tijekom održavanja predavanja i vježbi te bodova ostvarenih na pismenom i usmenom dijelu ispita.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Propitivanje tijekom nastave, studentska anketa s primjedbama i prijedlozima vezanim uz organizaciju i provedbu nastave nakon odslušanog predmeta te praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biljna mikrotehnika i metode mikroskopije</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ82						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Vera Cesar doc. dr. sc. Jasenka Antunović Dunić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Lidija Begović doc. dr. sc. Selma Mlinarić						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Fizikalni temelji instrumentalnih metoda u biologiji, Biologija stanice, Anatomija biljaka						
<b>Cilj predmeta</b>	Podržati razvoj znanja i vještina u pripremi citoloških i histoloških preparata i korištenju svjetlosnog i fluorescentnog mikroskopa.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti prikladne tehnike fiksacije i daljnje preparacije tkiva ovisno o građi biljnog materijala.</li> <li>2. Napraviti preparate prikladne za željeno istraživanje i izraditi fotodokumentaciju.</li> <li>3. Analizirati kvalitetu samostalno izrađenih preparata.</li> <li>4. Interpretirati strukturu tkiva na preparatima koristeći dosadašnje spoznaje o građi stanica i tkiva.</li> <li>5. Podržati stručna znanja kritičkom interpretacijom rezultata znanstvenog istraživanja.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1, 3, 4, 5	1	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	12	20
	2, 3	0,5	Vježbe	Samostalna izrada mikroskopskih preparata i analiza preparata	Evidencija aktivnosti tijekom pripreme i analize preparata	21	35
	1 - 5	0,25	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Vrednovanje praktičnog rada, pismenog ispita i/ili napisane i izložene prezentacije	18	30
1 - 5	0,25	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni ispit	9	15	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	

	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod u biljnu mikrotehniku</li> <li>• Uzorkovanje biljnog materijala</li> <li>• Fiksacija</li> <li>• Dehidracija</li> <li>• Infiltracija i uklapanje</li> <li>• Histokemijske i citokemijske reakcije: svježi prerezi, prerezi uklopljeni u parafin, metakrilatne i epoksi smole</li> <li>• Upotreba rotacijskog mikrotoma i kriostata</li> <li>• Imunolokalizacija</li> <li>• In situ hibridizacija nukleinskih kiselina</li> <li>• Svjetlosna mikroskopija: mikroskop s faznim i diferencijalno-interferencijskim kontrastom, fluorescencijski mikroskop, konfokalni mikroskop</li> <li>• Elektronska mikroskopija: TEM i SEM (ESEM)</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izrada citoloških i histoloških preparata, bojanje i mikroskopiranje</li> <li>• Primjena različitih metoda mikroskopije pri analizi trajnih preparata</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Ambriović Ristov A. (2007) Metode u molekularnoj biologiji. Institut Ruđer Bošković, Zagreb.  Ruzin S.E. (1999) Plant Microtechnique and Microscopy. Oxford University Press, NewYork, Oxford.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Bowes B.G. (1996) A Colour Atlas of Plant Structure. Manson Publishing Ltd, London.  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.  Van De Graaf K.M., Rushforth S.R., Crawley J.L. (1998) A Photographic Atlas for the Botany Laboratory. 3rd ed. Morton Publishing Company, Colorado.  Relevantne znanstvene publikacije iz predmetnog područja.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obvezni pohađati predavanja i vježbe, aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine završnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketna propitivanja tijekom nastave i mogućnost pismenog osvrta uz davanje primjedbi i/ili prijedloga po završetku nastave. Praćenje uspješnosti polaganja ispita. Službena sveučilišna anketa.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biljna patonatomija</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ80						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Ljiljana Krstin						
<b>Suradnici na predmetu</b>	izv. prof. dr. sc. Tanja Žuna Pfeiffer						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Anatomija biljaka, Morfologija biljaka s terenskom nastavom (odslušani)						
<b>Cilj predmeta</b>	Spoznati povezanost promjena u anatomske građi biljnih organa i djelovanja različitih patogena.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usporediti karakteristike najčešćih uzročnika biljnih bolesti.</li> <li>2. Predvidjeti promjene anatomske građe biljnih organa uslijed pojave bolesti.</li> <li>3. Utvrditi patološke promjene u biljnim stanicama i tkivima na svježe načinjenim mikroskopskim preparatima.</li> <li>4. Usporediti obrambene mehanizme biljaka na napad patogena i razvoj bolesti.</li> <li>5. Valorizirati stručne i znanstvene radove vezane uz istraživanja biljne patoanatomije.</li> <li>6. Preispitati povezanost promjenjene biljne anatomije i smanjenog prinosa te kritički ocijeniti važnost provođenja mjera zaštite biljaka kao i mogućnost uzgoja biljaka otpornih na napad patogena.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-6	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	5	10
	1-5	0,5	Vježbe	Samostalna izrada mikroskopskih preparata, usporedba građe i specifičnih struktura zdravih i oboljelih biljnih tkiva	Evidencija aktivnog i samostalnog rada na vježbama uz pružanje povratne informacije	25	40
	1-6	0,5	Pismeni dio ispita	Priprema za pismeni dio ispita	Pismeni ispit	15	25
1-6	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	25	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	

	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	Predavanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anatomska građa biljaka</li> <li>Abiotički i biotički čimbenici kao uzročnici patogenih promjena staničnih struktura i biljnih tkiva</li> <li>Patološke promjene staničnih struktura i organela</li> <li>Patološke promjene biljnih tkiva</li> </ul> Vježbe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Izrada svježih mikroskopskih preparata zdravih i oboljelih biljnih tkiva</li> <li>Analiza i usporedba zdravih i oboljelih biljnih tkiva</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Agrios G.N. (2005) Plant Pathology. 5th ed. Academic Press, New York. Trigiano R.N., Windham M.T., Windham A.S. (eds) (2006) Plant Pathology: Concepts and Laboratory Exercises, Taylor & Francis.		
<b>Dopunska literatura</b>	Bačić T. (2003) Morfologija i anatomija bilja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Pedagoški fakultet, Osijek. Lepeduš H., Cesar V. (2010) Osnove biljne histologije i anatomije vegetativnih organa. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Osijek. Žuna Pfeiffer T., Krstin Lj., Štolfa I., Lovaković T., Tikas V., Lepeduš H. (2014) Praktikum iz anatomije biljaka. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Osijek. Originalni znanstveni radovi vezani uz teme predmeta.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja predmeta prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 40 % završne ocjene, 30 % završne ocjene čini pismeni ispit, a 30 % završne ocjene usmeni ispit.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Predviđa se periodično provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unaprjeđenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biljni testovi toksičnosti</b>							
<b>Šifra</b>	BMZ73							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij biologija; smjer: znanstveni							
<b>Semestar</b>	I. semestar							
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2							
<b>Status predmeta</b>	Izborni							
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Janja Horvatić							
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Vesna Peršić dr. sc. Martina Varga Vera Tikas, stručni savjetnik							
<b>Preuvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biologija stanice, Biokemija, Fiziologija bilja							
<b>Cilj predmeta</b>	Objasniti djelovanje poznatog čimbenika na testni organizam u laboratorijskim uvjetima, kao i njegov mogući utjecaj na živi svijet u okolišu. Razvijati praktične vještine testiranja utjecaja pojedinih toksikanata na biljke.							
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valorizirati različite biljne testove toksičnosti.</li> <li>2. Analizirati učinak toksikanta na modelne biljne vrste.</li> <li>3. Poduprijeti prirodoslovno opismenjavanje odabirom i provedbom laboratorijskog testa toksičnosti.</li> <li>4. Kritički pristupiti provođenju laboratorijskih testova na biljkama, analizi i interpretaciji dobivenih podataka o toksičnosti zadanih spojeva.</li> </ol>							
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>							<b>Vrednovanje</b>	
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>		
						<b>min</b>	<b>max</b>	
	1-3	0,5	Predavanje	Aktivno sudjelovanje uz raspravu i razgovor	Evidencija tijekom rasprave i razgovora	6	10	
	3,4	0,5	Vježbe	Samostalan eksperimentalni rad	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana u aktivnostima tijekom vježbi uz pružanje povratne informacije	12	20	
	1-4	0,75	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	24	40	
	1-4	0,25	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	18	30	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-69,9 bodova: ocjena 2</b> <b>70-79,9 bodova: ocjena 3</b> <b>80-89,9 bodova: ocjena 4</b>								



	<b>90-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vrste testova</li> <li>• Test organizmi</li> <li>• Način izvođenja testova u laboratoriju</li> <li>• Pojedinačan prikaz toksičnosti metala i ksenobiotika na alge, koji po svojoj toksičnosti i/ili zastupljenosti u industriji ili okolišu zaslužuju posebnu pažnju</li> <li>• Porijeklo i količina ksenobiotika u vodi</li> <li>• 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</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemna test</li> <li>• 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></li> <li>• Statistička obrada, usporedba i evaluacija dobivenih rezultata</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Hock B., Elstner E.F. (2004) Plant Toxicology. CRC Press. OECD Guidelines for the testing of chemicals- Revised proposal for a new guideline 221Lemna 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> )		
<b>Dopunska literatura</b>	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. Journal of Plant Physiology, Volume 164, Issue 12 <a href="https://www.elsevier.com/books/bioassays/hader/978-0-12-811861-0">https://www.elsevier.com/books/bioassays/hader/978-0-12-811861-0</a>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita, uz ostvaren broj bodova kroz vrednovanje rada studenta čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biofilmovi</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Goran Palijan						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Mikrobiologija						
<b>Cilj predmeta</b>	Utvrđiti građu i funkciju biofilmova.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati ulogu biofilmova u okolišu.</li> <li>2. Valorizirati interakciju između biofilmova i okoliša.</li> <li>3. Predvidjeti promjene u populacijama biofilmova u okolišu u ovisnosti o okolišnim utjecajima i međuvrtnim interakcijama.</li> <li>4. Kritički prosuditi stručnu literaturu.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-3	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	5	10
	1-4	0,75	Seminar	Interpretacija znanstvenih radova i zadatci primjene rezultata interpretacije s konceptima usvojenim na predavanju	Praćenje studentovih interpretacija i zadataka	10	15
	1-4	0,25	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispit	20	32,5
		0,25	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	25	42,5
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							

<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizikalno-kemijski čimbenici koji utječu na mikroorganizmu u biofilmu</li> <li>• Kompetitivne strategije mikroorganizama u biofilmovima</li> <li>• Interakcije između mikroorganizama u biofilmu</li> <li>• Biofilmovi tla</li> <li>• Biofilmovi mora i oceana</li> <li>• Biofilmovi kopnenih voda</li> <li>• Ekstremna staništa</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na seminarima će studenti prikazivati i obrađivati pojedina poglavlja iz prijednog nastavnog gradiva na način da će svi sudjelovati u raspravi o izloženoj materiji</li> </ul> <p>Samostalna izrada i izlaganje seminarskog rada</p>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Costerton JW. (2007) The Biofilm Primer. Springer, Berlin.</p> <p>Ghannoum M, Parsek M, Whiteley M, Mukherjee PK. (2015) Microbial Biofilms. ASM Press, Washington DC.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Brown AE. (2009) Benson's Microbiological Applications – Laboratory Manual in General Microbiology. McGraw-Hill, Boston.</p> <p>Barton LL, Northup DE. (2011) Microbial Ecology. Wiley-Blackwell, New Jersey.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biogeografska inventarizacija</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ54						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. zimski						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr.sc. Davorka Hackenberger Kutuzović						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Željka Lončarić						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Osposobljavanje studenata za sudjelovanje u projektima inventarizacije i praćenja stanja staništa, flore i faune. Upoznavanje ključnih metoda dizajniranja i izvođenja vjerodostojne i pouzdane inventarizacije različitih biljnih i životinjskih svojti s određivanjem veličina njihovih populacija.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi temeljne koncepte biološke raznolikosti (pojam, koristi i ekološke vrijednosti).</li> <li>2. Valorizirati principe određivanja ugroženosti neke svojte.</li> <li>3. Planirati inventarizaciju, te primijeniti metode inventarizacije flore i faune (direktne i indirektne), metode praćenja stanja (monitoring), geokodiranje i uporabu kartografskih mreža, baza podataka istraženosti biološke raznolikosti.</li> <li>4. Upotrijebiti geoinformacijske sustave pri inventarizaciji ili monitoringu biološke raznolikosti.</li> <li>5. Primijeniti i izabrati odgovarajuće apsolutne i relativne metode za procjenu veličina populacija ili metode inventarizacije različitih tipova staništa.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija prisutnosti i aktivnosti	5	10
	4-5	0,5	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje interpretacije i zadataka studenta	10	20
	1-3, 5	0,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispit	15	25
	1-3, 5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	20	45
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>50</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>50,1-62,5 bodova: ocjena 2</b> <b>62,6-75 bodova: ocjena 3</b> <b>75,1-87,5 bodova: ocjena 4</b> <b>87,6-100 bodova: ocjena 5</b>							

<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biološka raznolikost (pojam, koristi i ekološke vrijednosti)</li> <li>• Određivanje ugroženosti biljnih i životinjskih svojti</li> <li>• Značajke pojedinih kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU</li> <li>• Razlozi i planiranje inventarizacije, metode inventarizacije flore i faune, metode praćenja stanja (monitoring)</li> <li>• Geokodiranje podataka, upotreba GIS-a, daljinskih istraživanja i kartografskih mreža, baza podataka biološke raznolikosti, prostorna analiza podataka</li> <li>• Apsolutne i relativne metode mjerenja gustoće populacija</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vježbe su podijeljene u tri cjeline kako bi studenti imali priliku upoznati, primijeniti i procijeniti različite metode, te simulirati proces inventarizacije: priprema za inventarizaciju (kartografska priprema, pregledavanje baza podataka, izbor metoda inventarizacije, broja i rasporeda uzorkovanja), inventarizacija različitih tipova staništa (šumsko, močvarno, livadno i antropogeno), obrada terenskih podataka, geokodiranje, metode procjene gustoće populacija</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Henderson P.A. (2003) Practical methods in ecology. Blackwell, UK.  Levequ, C., Mounolou J.C. (2003) Biodiversity. John Wiley &amp; Sons, Ltd.  Topić J., Vukelić J. (2009) Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, RH.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Evans K.M. (2006) Endangered species, protecting biodiversity. Thomson Gale.  Radović J., Čivić K., Topić R., Posavec Vukelić V. (2009) Biološka raznolikost Hrvatske. Drugo izmijenjeno izdanje. DZZP, Zagreb.  Sutherland W.J. (2010) Ecological Census Techniques - a handbook. Cambridge University Press, New York.  QGIS – usal manual</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita . Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biokemijski mehanizmi toksičnosti</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ74						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Branimir Hackenberger Kutuzović						
<b>Suradnici na predmetu</b>	izv. prof. dr. sc. Sandra Ečimović						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Usvojiti znanja o biokemijskim mehanizmima koji prethode krajnjem toksičnom učinku ili sami po sebe predstavljaju krajnju točku toksičnog učinka.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Objasniti osnovne biokemijske mehanizme toksičnosti.</li> <li>Preispitati svojstva biotransformirajućih enzima i njihovu ulogu u biotransformaciji ksenobiotika.</li> <li>Analizirati osnovne reakcije biotransformacije.</li> <li>Na temelju strukture ksenobiotika predvidjeti najvjerojatniji mehanizam toksičnog djelovanja.</li> <li>Problemski razrađivati i raspraviti konkretne primjere iz toksikološke prakse.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanje	Prisutnost na nastavi uz aktivno sudjelovanje	Evidencija prisustva i aktivnosti	5	10
	5	0,5	Vježbe	Rad na konkretnim primjerima iz toksikološke prakse	Evidencija prisustva i praćenje rada na primjerima	10	15
	1-5	0,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	20	35
	1-5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	25	40
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		

<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <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> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U okviru praktikuma studenti će analizirati konkretne primjere iz toksikološke prakse</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Klaassen D.C. (2008) Casarett &amp; Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. McGraw-Hill, New York.  Timbrell J.A. (2008) Principles of Biochemical Toxicology. CRC press.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Stenersen J. (2004) Chemical Pesticides: Mode of Action and Toxicology, CRC press.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Redovito pohađanje nastave i uspješno odrađene vježbe.</p>		
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja kolegija prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 25% završne ocjene. Pismeni ispit čini do 34% završne ocjene, dok usmeni ispit čini do 41% završne ocjene.</p>		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik, engleski jezik</p>		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.</p>		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biomolekule u hrani</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ77						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Valentina Pavić						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Spoznati strukturu i svojstva biomolekula hrane, povezati kemijske i energetske pretvorbe ključne za funkciju biomolekula te uočiti načela moduliranja metaboličkih reakcija kao temelj bioloških procesa u fiziološkim i patofiziološkim stanjima organizma.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Povezati kemijsku strukturu prirodnih i sintetskih spojeva s njihovim potencijalnim antioksidacijskim djelovanjem.</li> <li>2. Procijeniti koordinaciju kataboličkih i anaboličkih procesa.</li> <li>3. Integrirati pojam smanjenje iskoristivosti nutrijenata i otkriti ga u svakodnevnom životu.</li> <li>4. Klasificirati bioraspoloživosti biomolekula iz hrane, te utvrditi čimbenike koji djeluju na bioraspoloživost određene skupine spojeva.</li> <li>5. Povezati i predvidjeti učinke ishrane na razvoj i prevenciju specifičnih bolesti i stanja.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	10	20
	1-5	1	Seminar	Interpretacija znanstvenih radova i zadatci primjene rezultata interpretacije s konceptima usvojenim na predavanju	Praćenje studentovih interpretacija i zadataka	40	60
1-5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	10	20	
	<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							



<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biološka uloga pojedinih aktivnih molekula u hrani</li> <li>• Biomolekularne interakcije</li> <li>• Sekundarni metaboliti biljaka</li> <li>• Oštećenja koja nastaju djelovanjem slobodnih radikala</li> <li>• Antioksidacijska svojstva prirodnih metabolita</li> <li>• Procjena zaštitne uloge fitokemikalija</li> <li>• Oksidativni stres i oboljenja</li> <li>• Uloga prehrane u prevenciji različitih oboljenja</li> <li>• Uloga prehrane u ekspresiji gena</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membranski lipidi skeletnih mišića i otpornost na inzulin.</li> <li>• Prirodni izotiocijanat sulforafan u apoptozi stanica raka</li> <li>• Funkcija fosfolipida sojinog lecitina u emulzijama</li> <li>• Oporavak biomolekula iz ostataka hrane</li> <li>• Utjecaj hrane na bioiskoristivost lijeka</li> <li>• Fitosteroli</li> <li>• Nespecifične interakcije između aditiva i biomolekula hrane</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Belitz H.-D., Grosch W., W., Schieberle P. (2004) Food Chemistry. Springer-Verlag, Berlin Fennema O.R. (1996) Food Chemistry. Marcel Dekker, Inc, New York		
<b>Dopunska literatura</b>	Watson D. (1998) Natural Toxicants in Food. Sheffield Academic Press, Sheffield. Rice-Evans C.A., Packer L. (2003) Flavonoids in Health and Disease. Marcel Dekker, Inc, New York.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Prije usmenog dijela ispita studenti su obavezni izraditi i izlagati seminarski rad. Bodovi ostvareni na usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Dendrologija</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ95						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Ljiljana Krstin						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Zorana Katanić doc. dr. sc. Dubravka Špoljarić Maronić						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Spoznati ulogu drveća, grmlja i polugrmova u kopnenim ekosustavima te njihovu ekološku, gospodarsku i hortikulturnu važnost.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti ulogu drvenastih vrsta u kopnenim ekosustavima.</li> <li>2. Usporediti morfološka obilježja autohtonih i alohtonih vrsta drveća, grmlja i polugrmova u Republici Hrvatskoj.</li> <li>3. Preispitati prilagodbe drvenastih biljaka na različite ekološke uvjete.</li> <li>4. Procijeniti utjecaj biotičkih i abiotičkih čimbenika na šumske ekosustave.</li> <li>5. Primijeniti stručnu i znanstvenu literaturu iz područja dendrologije.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-5	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	15	25
	1-5	1	Seminar	Interpretacija znanstvenih radova i zadatci primjene rezultata interpretacije s konceptima usvojenim na predavanju	Praćenje studentovih interpretacija i zadataka	30	50
	1-5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	25
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						

Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
Sati/tjedan ukupno	15	30	0
Sadržaj / nastavne cjeline	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Životni oblici biljaka</li> <li>• Uloga drvenaste stabljike u životnoj strategiji biljke</li> <li>• Anatomska građa drveta - primarni i sekundarni rast</li> <li>• Provodni sustav: morfologija i evolucija</li> <li>• Komparativna anatomija i morfologija vegetativnih i generativnih organa s osvrtom na evolucijsko-ekološki kontekst</li> <li>• Ontogenija i filogenija drvenastih vrsta</li> <li>• Strategije razmnožavanja i rasijavanja</li> <li>• Položaj drvenastih vrsta u evoluciji biljaka i biljnoj sistematici</li> <li>• Paleodendrologija</li> <li>• Izmjena tvari i energije u drvenastim biljkama</li> <li>• Biotički i abiotički utjecaji na rast, razvoj i status drvenastih biljaka</li> <li>• Interakcije drveća s drugim organizmima</li> <li>• Potencijalna i realizirana ekološka niša</li> <li>• Dendrometrijski parametri</li> <li>• Dendrokronologija kao retroaktivni monitoring stanišnih uvjeta</li> <li>• Drvenaste vrste kao edifikatori šuma</li> <li>• Globalna ekološka amplituda drveća i šuma</li> <li>• Varijabilnost šuma u prostoru i vremenu</li> </ul> <p>Seminari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sukcesijski i degradacijski stadiji šume</li> <li>• Drveće u nešumskim staništima</li> <li>• Značenje drveća u kruženju tvari i energije u prirodi</li> <li>• Rijetke i ugrožene vrste drveća</li> <li>• Rijetki i ugroženi tipovi šuma</li> <li>• Prašume, poluprašume, gospodarene šume, šumske plantaže</li> </ul>		
Preporučena literatura	<p>Idžojić M. (2013) Dendrologija-cvijet, češer, plod, sjeme. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Hrvatske šume d.o.o., Zagreb.</p> <p>Idžojić M. (2009) Dendrologija-list. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Hrvatske šume d.o.o., Akademija šumarskih znanosti, Zagreb.</p> <p>Šilić Č. (1990) Ukrasno drveće i grmlje. Svjetlost, Sarajevo.</p> <p>Šilić Č. (1983) Atlas drveća i grmlja. Svjetlost, Sarajevo</p> <p>Vlahović S. (2019) Primijenjena dendrologija – I. svezak: Drveće i grmlje – Bogatstvo našeg okoliša. Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>Vlahović S. (2019) Primijenjena dendrologija – II. svezak: Drveće i grmlje – Bogatstvo našeg okoliša. Školska knjiga, Zagreb.</p>		
Dopunska literatura	<p>Rauš Đ. (1987) Šumarska fitocenologija. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Zagreb.</p> <p>Rauš Đ. (1992) Šume u Hrvatskoj. Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Hrvatske šume, Zagreb.</p> <p>Rauš Đ., Vukelić J. (1995) <i>Silvae nostrae Croatiae</i>. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske: Hrvatske šume, Zagreb.</p> <p>Vukelić J. (2012) Šumska vegetacija Hrvatske. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb</p> <p>Vukelić J., Rauš Đ. (1998) Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.</p>		
Uvjeti za potpis	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
Način polaganja ispita	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i seminara studenti pristupaju ispitu		

	usmenom dijelu ispita. Bodovi ostvareni na usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Društveno korisno učenje</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Anita Galir Balkić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	izv. prof. dr. sc. Tanja Žuna Pfeiffer doc. dr. sc. Dubravka Špoljarić Maronić Nikolina Bek, asistentica						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Primijeniti stečena znanja i vještine u rješavanju konkretnih problema iz šireg područja biologije u lokalnoj zajednici. Kroz rad na izabranom projektu studenti će pomoći udruzi ili organizaciji civilnog društva u pronalaženju rješenja aktualnih problema.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podržati suradnju studenata i lokalne zajednice s ciljem prepoznavanja potreba, pronalaska rješenja i konkretnog doprinosa zajednici.</li> <li>2. Poduprijeti rješavanje aktualnih društvenih problema i izazova.</li> <li>3. Osmisliti rješenje zadanog problema te opravdati odabir metoda u rješavanju istog.</li> <li>4. Samoprocijeniti vlastiti profesionalni napredak ostvaren kroz rad u projektom timu.</li> <li>5. Valorizirati rješenja sličnih problema na lokalnoj i široj razini.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	0,2	Predavanja	Aktivno sudjelovanje u kritički vođenoj raspravi i poučavanju	Evidencija, evaluacija	5	10
	1-3	0,8	Seminari	Aktivno sudjelovanje u svim projektnim aktivnostima	Evidencija, vrednovanje rada na projektnim aktivnostima	25	35
	1-5	0,5	Pisani dio ispita	Priprema dnevnika rada o iskustvu društveno korisnog učenja	Vrednovanje dnevnika rada	15	25
	4-5	0,5	Usmeni dio ispita	Završna usmena prezentacija	Usmeni dio ispita	15	25
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>95</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-68 bodova: ocjena 2</b> <b>69-77 bodova: ocjena 3</b> <b>78-86 bodova: ocjena 4</b> <b>87-95 bodova: ocjena 5</b>							

<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	3	27	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Društveno korisno učenje u visokoškolskom obrazovanju- definicija i svrha</li> <li>• Formati društveno korisnog učenja</li> <li>• Slijed društveno korisnog učenja - planiranje projekta (cilj projekta, vrijeme trajanja projekta, raspodjela aktivnosti, funkcija krajnjih korisnika), definiranje projektnih timova, upravljanje projektom i provođenje projektnih aktivnosti</li> <li>• Vrednovanje konkretnih rezultata projekta i iskustva</li> </ul> <p>Seminari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primjeri dobre prakse</li> <li>• Osmišljavanje projekta s partnerom iz zajednice u svrhu rješavanja konkretnih problema članova ciljne skupine u lokalnoj zajednici</li> <li>• Projektno izvješće - aktivnosti, održivost, transfer znanja, opis mjerljivih i objektivnih indikatora uspješnosti određenih aktivnosti</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Mikelić Preradović N. (2009) Učenjem do društva znanja. Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Begić J., Berbić K.E., Brajković L., Matanović D., Mileusnić M., Paraga S., Tomasić I., Zec K. (2019) Od realizacije do promjene: Vodič za pokretanje programa društveno korisnog učenja. Institut za razvoj obrazovanja, Zagreb.</p> <p>Brubaker D.C., Ostraff J.H. (eds.) (2006) Life, learning, and community: Concepts and models for service-learning in biology. Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC.</p> <p>Kazmer M.M. (2005) Community-Embedded Learning. The Library Quarterly, 75: 190-212.</p> <p>Originalni znanstveni i stručni radovi vezani uz temu kolegija.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Uredno pohađanje nastave i aktivno sudjelovanje u projektnim zadacima.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Rad studenta na predmetu se vrednuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Aktivno sudjelovanje na predavanjima čini do 10 % ukupne ocjene, a aktivno sudjelovanje u svim projektnim aktivnostima i vođenje dnevnika rada s prikazom provedenih aktivnosti do 70% ocjene. Završna usmena prezentacija čini do 20 % ukupne ocjene.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta</b>	Propitkivanje tijekom nastave, kontinuirano usmjeravanje, iznošenje usmenih ili pismenih primjedbi, praćenje provedbe svih faza projekta, evaluacija završnog projektnog izvješća.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ekološka imunologija</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studija Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc dr. sc. Senka Blažetić doc. dr.sc. Irena Labak						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Ekologija (odslušano), Biokemija 3 (odslušano)						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti prirodne varijacije u imunološkom odgovoru organizma s naglaskom na način i posljedice utjecaja biotičkih i abiotičkih faktora.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usporediti raznolikost i složenost imunološkog sustava različitih skupina organizama.</li> <li>2. Preispitati uzroke i posljedice raznolikosti imunološkog sustava u kontekstu evolucije i ekologije.</li> <li>3. Analizirati povezanost ekoloških faktora i imunološkog odgovora.</li> <li>4. Utvrditi posljedice poremećaja ekosustava na funkcije imunološkog odgovora.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanje	Razgovor i kritički vođena rasprava	Evidencija aktivnog angažmana tijekom predavanja	10	20
	1-4	0,75	Seminar	Rad na studiji slučaja	Vrednovanje prezentacije i interpretiranje dobivenih rezultata uz pružanje povratne informacije	35	50
	1-4	0,25	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	5	10
	1-4	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	10	20
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							

<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolucijski razvoj imunološkog odgovora</li> <li>• Mehanizmi interakcije domaćina i patogena</li> <li>• Intraspecifična selektivna ograničenja</li> <li>• Utjecaj ekoloških čimbenika na raznolikost imunološkog odgovora</li> <li>• Integracija imunološkog odgovora i zajednički imunitet unutar zajednice</li> <li>• Mehanizmi razvoja tolerancije i otpornosti</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Demas G., Nelson R. (2011) Ecoimmunology 1st ed. Oxford University Press. Malagol D., Ottaviani E. (2014) Eco-immunology: Evolutive Aspects and Future. Springer, Dordrecht.		
<b>Dopunska literatura</b>	Elling Ulvestad (2007) Defending Life: The Nature of Host-Parasite Relations. Springer.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Polaznici su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom predavanja i vježbi prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema kriterijima unaprijed predstavljenim polaznicima. Na kraju, polaznici polažu pismeni i usmeni dio ispita.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Kontinuirano, tijekom trajanja nastave, nastavnik vrši propitivanje polaznika, uz mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi, dok se nakon završene nastave s polaznicima provodi anketa o njihovom subjektivnom dojmu kvalitete i organizacije nastave kako bi se unaprijedilo buduće poučavanje.		



<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ekološki projekti</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status kolegija</b>	Izborni						
<b>Nositelj kolegija</b>	izv. prof. dr. sc. Melita Mihaljević						
<b>Suradnici na kolegiju</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Kolegiji prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Osposobiti studente za izradu, aplikaciju i vođenje znanstvenih i stručnih projekata iz područja zaštite prirode i okoliša.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati ciklus projekta od pripreme do realizacije i završne evaluacije.</li> <li>2. Valorizirati ekološke studije i projekte.</li> <li>3. Prosuditi o problematici zaštite okoliša, pronaći rješenje i samostalno načiniti projektni prijedlog.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-3	0,5	Predavanja	Prisutnost na predavanju uz aktivno sudjelovanje	Evidencija, evaluacija	10	15
	1-3	0,5	Seminar	Prisutnost na seminaru, rad u pismenom obliku s rezultatima i zaključcima obavljenih analiza	Evidencija, vrednovanje napisanog rada	15	20
	1-3	0,5	Pisani dio ispita znanja	Priprema za pismeni kolokvij	Pismeni ispit	15	20
		0,5	Završni ispit	Priprema za ispit	Usmeni ispit	20	<b>45</b>
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru sa studentima						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		

<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Istraživačko-znanstveni projekti, razvojni projekti – planiranje, specifičnosti, elementi prijave, vođenje i završetak projekta.</li> <li>• Fondovi, financijski programi i natječaji Europske unije</li> <li>• Aplikacija projekta za financijsku potporu iz fondova Europske unije i domaćih izvora</li> <li>• Priprema i izrada projektne dokumentacije i proces prijave projekta</li> <li>• Ocjene prihvatljivosti projekata</li> <li>• Uloga pojedinca, nevladinih udruga, znanstvene zajednice i nadležnih institucija u prijavi i provedbi projekata</li> <li>• Zakonska regulativa.</li> <li>• Samostalna izrada projektne dokumentacije</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Kerzner H. (2003) Project management, A systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling. John Wiley &amp; Sons, Inc.</p> <p>Martinić I. (2010) Upravljanje zaštićenim područjima prirode - planiranje, razvoj i održivost. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>McCarthy S. (2013) How to Write a Competitive Proposal for Horizon 2020. Seán McCarthy Hyperion Ltd.</p> <p>McCarthy S. (2008) How to Write a Competitive Proposal for Framework 7. Seán McCarthy Hyperion Ltd.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Pohađanje predavanja i seminara uz ostvarenje minimalno 25 bodova te ostvarivanje najmanje 40% od ukupnog broja bodova na kolokviju. Uvjet za pristupanja pismenom dijelu ispita: izvještaj u obliku prijave znanstvenog projekta.</p>		
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Rad studenta na predmetu se vrednuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Izrada referata čini 30%, pismeni ispit 40%, a usmeni ispit 30% konačne ocjene.</p>		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik</p>		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija</b>	<p>Predviđa se periodično provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unaprjeđenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata.</p>		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ekotoksikologija</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ87						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Branimir Hackenberger Kutuzović						
<b>Suradnici na predmetu</b>	izv. prof. dr. sc. Sandra Ečimović izv. prof. dr. sc. Davorka Hackenberger Kutuzović						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Usvojiti osnovne pojmove iz područja ekotoksikologije. Kroz primjerima opisane komplekse osnovnih interakcija bioloških struktura sa zagađivalom unutar sastavnica ekološkog sustava dobiti uvid u suvremeni pristup problemu utjecaja zagađivala na različite strukturne dijelove ekološkog sustava kao i na cjelokupnu biosferu.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati temeljne pojmove iz ekotoksikologije.</li> <li>2. Analizirati utjecaj zagađivala na individualne organizme i na stabilnost i dinamiku populacija.</li> <li>3. Primijeniti monitoring i biomonitoring zagađenja terestričkih i akvatičkih sustava.</li> <li>4. Pravilno dizajnirati uzorkovanje za potrebe monitoringa i biomonitoringa zagađenja.</li> <li>5. Pravilno odabrati pokusne organizme i organizme za monitoring.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	0,5	Predavanje	Prisutnost na nastavi uz aktivno sudjelovanje	Evidencija prisutnosti i aktivnosti	10	15
	1-5	0,5	Vježbe	Rješavanje eksperimentalnih zadataka	Praćenje rada pri rješavanju zadataka	10	15
	1-5	0,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	20	40
	1-5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	20	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15		0		15		

<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod i osnovni pojmovi ekotoksikologije</li> <li>• Osnovne grupe zagađivala</li> <li>• Utjecaj zagađivala na stabilnost i dinamiku populacija</li> <li>• Učinci zagađivala na individualne organizme</li> <li>• Predviđanje ekološkog učinka zagađivala</li> <li>• Monitoring i biomonitoring zagađenja terestričkih i akvatičkih sustava</li> <li>• Procjena ekotoksikološkog rizika</li> <li>• Upravljanje ekotoksikološkim rizikom</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondiranje i skrining terena</li> <li>• Dizajn uzorkovanja</li> <li>• Odabir pokusnih organizama i organizama za monitoring</li> <li>• Dizajn višeslojnog biomonitoringa</li> <li>• Determinacija izvorišta zagađenja na terenu</li> <li>• Gradijent zagađenja u vodenom i terestričkom okolišu</li> <li>• Gradijent zagađenja zraka</li> <li>• Određivanje kritičnih točaka u prostoru</li> <li>• Izrada stručne ekotoksikološke podloge</li> </ul>
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Hoffman D.J., Rattner B.A., Burton G.A., Cairns J. (2003) Handbook of ecotoxicology. CRC Press LLC.</p> <p>Newman M.C., Clements W.H. (2008) Ecotoxicology. A comprehensive treatment: CRC Press, Taylor &amp; Francis Group.</p> <p>Newman M.C. (2009) Fundamentals of Ecotoxicology. CRC Press.</p>
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Mumtaz M. (2010) Principles and practice of mixtures toxicology. WILEY-VHC.</p> <p>Robinson L., Thorn I. (2005) Toxicology and Ecotoxicology in Chemical Safety Assessment. Blackwell Publishing Ltd.</p>
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Redovito pohađanje nastave, uspješno odrađene vježbe, izrada i prezentacija seminarskog rada.</p>
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.</p>
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik, engleski jezik</p>
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Evaluacijski listić</p>

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Entomologija</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ88						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Enrih Merdić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Mirta Sudarić Bogojević doc. dr. sc. Nataša Turić doc. dr. sc. Goran Vignjević						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Cilj predmeta je predstaviti raznolikost kukaca, ukazati na povezanost kukaca s ljudima i ovladati praktičnim metodama rada s kukcima. Samostalno osmisлити i izvesti znanstveno istraživanje bilo koje grupe kukaca.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti brojnost i prilagodljivost kukaca u odnosu na ostale životinje.</li> <li>2. Usporediti temeljne odrednice specijalističkih entomologija.</li> <li>3. Kritički prosuđivati povezanost čovjeka i kukaca.</li> <li>4. Kreirati znanstveno istraživački projekt neke grupe kukaca.</li> <li>5. Valorizirati rezultate rada na znanstvenoistraživačkom projektu.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-3	0,5	Predavanje	Kritički vođen razgovor i rasprava	Evidencija prisutnih i njihove aktivnosti	9	15
	4-5	0,5	Seminar – projektna nastava	Samostalan rad na istraživačkom zadatku	Evidencija i praćenje rada projektne nastave	9	15
	4-5	0,5	Vježbe – projektna nastava	Samostalan rad na istraživačkom zadatku	Evidencija i praćenje rada projektne nastave	24	40
	4-5	0,5	Završni ispit	Pisani dio ispita	Pregled i valorizacija projekta	18	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		

<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod u Entomologiju</li> <li>• Predstavljanje kukaca kao najznačajnije grupe životinja na svijetu; objašnjavanje razloga: prvo, neizmjerena raznolikost i prilagodljivost; drugo, odnos kukaca prema čovjeku</li> <li>• Objašnjavanje odnosa čovjeka i kukaca kroz temeljne odrednice specijalističkih entomologija: prijenos bolesti (medicinska entomologija), proizvodnja hrane (poljoprivredna entomologija), proizvodnja drvenih prerađevina (šumarska entomologija), molestiranje (urbana entomologija)</li> <li>• Kratak pregled morfoloških i anatomskih značajki kukaca</li> <li>• Metode uzorkovanja kukaca, preparacija i izrada zbirki</li> <li>• Izrada projekta entomološkog istraživanja; realizacija projekta entomološkog istraživanja</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Becker N., Petrić D., Zgomba M., Boase C., Dahl C., Madon M., Kaiser A. (2010) Mosquitoes and Their Control. Springer, Heilderberg. Gullan P. J., Cranston P.S. (2000) The insects: An outline of Entomology. Blackwell Science, USA. Service M. ( 2012) Medical Entomology for Students. 5th ed. Cambridge University Press.		
<b>Dopunska literatura</b>	Peddigo L.P. (2002) Entomology and Pest Menagment. Prentice Hall. Romoser W.S., Stoffolano J.G. (1998) The Science of Entomology. WCB Mcgraw – Hill Companies.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje svih oblika nastave.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti će završiti ovaj kolegij kada donesu izvještaj o radu na Projektnoj nastavi.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Enzimski kinetika</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ76						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	IV. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Mirna Velki						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti temeljne principe i jednadžbe enzimski kinetike te osposobiti studente za primjenu metoda mjerenja enzimski aktivnosti i izračuna parametara enzimski reakcije.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti kinetiku enzimski kataliziranih reakcija.</li> <li>2. Predvidjeti povezanost kemijske strukture enzima s njihovim mehanizmom djelovanja.</li> <li>3. Izračunati osnovne kinetičke parametre.</li> <li>4. Analizirati brzinu enzimski reakcije i učinak inhibitora na enzime.</li> <li>5. Primijeniti i prilagoditi metode za mjerenje enzimski aktivnosti.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	5	10
	1-5	0,5	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada na zadatku	15	30
	1-5	0,5	Pismeni dio ispita	Priprema za pismeni dio ispita	Pismeni dio ispita	20	30
	1-5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	20	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Ponedjeljkom od 10 do 11 sati.						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>			<b>Vježbe</b>	

<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja obuhvaćaju osnove biokemije, fiziologije i molekularne biologije.</p> <p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovni principi enzimске katalize</li> <li>• Temeljne jednadžbe enzimске kinetike</li> <li>• Faze enzimске reakcije</li> <li>• Michaelis-Menten model</li> <li>• Mjerenja brzine enzimskih reakcija</li> <li>• Utjecaj pH na enzimsku katalizu</li> <li>• Tipovi inhibicije enzimskih reakcija</li> <li>• Utjecaj inhibitora na kinetičke konstante</li> <li>• Kinetika alosteričkih enzima</li> <li>• Kinetika enzima u fiziološkim sustavima</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mjerenje brzine odabranih enzimskih reakcija</li> <li>• Izračun kinetičkih konstanti enzima</li> <li>• Određivanje tipa inhibicije na osnovu promjena konstanti</li> <li>• Planiranje enzimskih eseja</li> <li>• Određivanje optimalnih uvjeta za enzime fiziološkog sustava</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Bisswanger H. (2017) Enzyme Kinetics: Principles and Methods, Third, enlarged and improved Edition, Wiley-VCH.</p> <p>Bisswanger H. (2011) Practical Enzymology, Second, Completely Revised Edition, Wiley Blackwell.</p> <p>Marangoni A.G. (2003) Enzyme kinetics : a modern approach, Wiley-Interscience.</p> <p>Taylor K.B. (2002) Enzyme Kinetics and Mechanisms, Kluwer Academic Publishers.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	Znanstveni i pregledni radovi.		
<b>Uvjeti za potpis:</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita koji se može položiti kroz izradu seminara. Bodovi ostvareni na pismenom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketna propitivanja i mogućnost usmenog ili pismenog osvrta nakon nastave. Praćenje uspješnosti polaganja ispita.		



<b>Naziv predmeta</b>	<b>Evolucija genoma</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ79						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Zorana Katanić						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Genetika, Molekularna biologija, Evolucija						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti temeljne koncepte u evoluciji genoma i metodologiju istraživanja u ovoj znanstvenoj disciplini.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati osnove organizacije i funkcije genoma različitih organizama.</li> <li>2. Predvidjeti djelovanje i značaj različitih mehanizma evolucije genoma.</li> <li>3. Preispitati metode istraživanja veličine, organizacije, funkcije i evolucije genoma.</li> <li>4. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	10	20
	1-4	1	Seminar	Kritička interpretacija i prezentiranje znanstvenih istraživanja; izrada i prezentiranje seminarskog rada	Praćenje studentovih Interpretacija i prezentacija znanstvenih istraživanja; analiza seminarskog rada	30	50
	1-4	0,5	Usmeni ispit	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	20	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						

<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veličina i organizacija genoma u različitim organizmima</li> <li>• Genetička kontrola veličine stanice</li> <li>• Mehanizmi evolucije genoma</li> <li>• Evolucija strukture gena i genske ekspresije</li> <li>• Osnovne različitosti mitohondrijske DNA</li> <li>• Evolucija plastidne DNA</li> <li>• B-kromosomi</li> <li>• Spolni kromosomi</li> <li>• Mehanizam i značajnost smanjivanja količine kromatina i eliminacije kromosoma</li> <li>• Metode istraživanja veličine, građe, funkcije i evolucije genoma</li> </ul> <p>Seminari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izvršavanje zadataka studenata: pregled relevantne literature i odabir seminarske teme; prezentiranje odabrane seminarske teme</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Cooper G.M., Hausman R.E. (2010) Stanica: Molekularni pristup. Medicinska naklada, Zagreb.  Gregory T.R. (2005) The Evolution of the Genome. Elsevier Academic Press.  Znanstveni radovi iz predmetnog područja.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Alberts B., Bray D., Lewis J.L, Raff M., Roberts K., Watson J.D. (2007) Molecular biology of the cell. 5th ed. Garland Publishing, Inc., New York - London.  Ambriović Ristov A. i sur. (2007) Metode u molekularnoj biologiji. IRB, Zagreb.  Saitou N. (2017) Evolution of the Human Genome I. Springer, Japan.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.</p>		
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja studenti pristupaju usmenom dijelu ispita. Bodovi ostvareni na usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.</p>		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik</p>		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Anonimna anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji i kvaliteti održane nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.</p>		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Fiziologija stresa biljaka</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ83						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Janja Horvatić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	dr. sc. Martina Varga Vera Tikas, stručni savjetnik						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Fiziologija bilja 2, Biokemija 2, Molekularna biologija						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti utjecaj abiotičkih i biotičkih čimbenika na biljni organizam te osposobiti studente za cjelokupan eksperimentalan rad od primjene metoda stanične i molekularne biologije do sposobnosti konzultiranja znanstvene literature.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati biljne mehanizme obrane od nepovoljnih uvjeta (suša, salinitet, niske i visoke temperature, manjak kisika, UV i svjetlosni stres, napad patogena).</li> <li>2. Predvidjeti povezanost nepovoljnih okolišnih uvjeta s pojavom oksidativnog stresa u biljnim stanicama.</li> <li>3. Analizirati komponente antioksidativnog sustava.</li> <li>4. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.</li> <li>5. Podržati stručna znanja kritičkom interpretacijom rezultata znanstvenog istraživanja.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-3	0,5	Predavanje	Prisutnost na predavanjima uz aktivno sudjelovanje	Evidencija aktivnog angažmana	5	10
	4,5	0,5	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada na zadatku	10	20
	1-5	0,75	Seminar	Pisanje seminarskog rada interpretacijom znanstvenih radova s konceptima usvojenim na predavanju	Praćenje studentovih interpretacija i zadataka	25	40
	1-5	0,25	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	20	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-69,9 bodova: ocjena 2</b> <b>70-79,9 bodova: ocjena 3</b> <b>80-89,9 bodova: ocjena 4</b>							

	<b>90-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Biogeni stres: konkurentski odnosi među biljkama; odgovor biljaka na napad predatora i patogenih organizma</li> <li>• Učinak onečišćenja okoliša na biljke (teški metali, plinovi u atmosferi i ksenobiotici); mehanizmi rezistencije; onečišćenje vode i tla; kemikalije u poljoprivredi</li> <li>• Površinska zaštita biljaka i obrambene tvari</li> </ul> <p>Seminari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svaki student će samostalno napisati i izložiti seminarski rad iz fiziologije stresa biljaka</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenti će samostalno kroz praktičan rad obraditi neki od izabranih problema</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Taiz L., Zeiger E., Moller I.M., Murphy A. (2015) Plant Physiology and Development. 6th ed. Sinauer Associates, Inc.		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>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>)</p> <p>Buchanan B., Gruissem W., Jones R. (2002) Biochemistry &amp; 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>)</p> <p>Originalni znanstveni radovi</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Bodovi ostvareni pisanjem i izlaganjem seminarskog rada uz ostvaren broj bodova za rad na eksperimentalnom zadatku i aktivnog angažmana čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Geoinformatika u biološkim istraživanjima</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ94						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. zimski						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Oleg Antičić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	izv. prof. dr. sc. Davorka Hackenberger Kutuzović doc. dr. sc. Željka Lončarić						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Upoznati studente s geoinformatikom kao disciplinom, te s ulogom geoinformacijskih tehnologija u biološkim istraživanjima. Studenti će savladati osnovne operacije nad prostornim podacima kao i osnove prostorne analize i digitalne kartografije, te steći pregled nad mogućnostima komercijalnih i slobodno dostupnih programskih paketa.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol 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>Preispitati fizikalne osnove i temeljne principe daljinskih istraživanja.</li> <li>Vrednovati prikladnost primjene geoinformacijskih tehnologija u različitim konkretnim primjerima iz prakse.</li> <li>Samostalno izraditi kartografski prikaz metodama digitalne kartografije.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1 - 5	0,5	Predavanje	Aktivno uključivanje u diskusiju na nastavi	Evidencija prisutnosti i aktivnosti u raspravi	15	25
	2 i 5	0,5	Vježbe	Rješavanje zadanih zadataka	Vrednovanje aktivnosti pri rješavanju vježbi	15	25
	1-5	0,5	Pisani ispit	Priprema za pisani dio ispita	Pisani ispit	15	25
	1-5	0,5	Usmeni ispit	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni ispit	15	25
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						

Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
Sati/tjedan ukupno	15	0	15
Sadržaj / nastavne cjeline	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicija i obuhvat geoinformatike</li> <li>• Organizacija i prikaz prostornih podataka</li> <li>• Geografski informacijski sustav (GIS)</li> <li>• Projekcije i prostorne transformacije</li> <li>• Digitalizacija, skeniranje, vektorizacija</li> <li>• Georeferenciranje</li> <li>• Rasterski i vektorski GIS</li> <li>• Tematski slojevi</li> <li>• Atributne tablice</li> <li>• Operacije nad rasterskim i vektorskim temama</li> <li>• Digitalni model reljefa i geomorfometrijske izvedenice</li> <li>• Prostorne interpolacije</li> <li>• Prostorno modeliranje</li> <li>• Fizikalne osnove daljinskih istraživanja</li> <li>• Fotogrametrija i fotointerpretacija</li> <li>• Ortofoto</li> <li>• Multispektralni skeneri</li> <li>• Spektralni potpis Zemljine površine</li> <li>• Pasivni i aktivni senzori</li> <li>• Najvažnije satelitske platforme</li> <li>• Prostorna, vremenska, spektralna i tematska razlučivost</li> <li>• Subjektivna interpretacija i delineacija</li> <li>• Kontrolirana i nekontrolirana automatska klasifikacija</li> <li>• Spektralni kanali kao kontinuirani procjenitelji bioloških i okolišnih varijabli</li> <li>• Prostorno-vremenske serije i monitoring na velikim površinama</li> <li>• Virtualno uzorkovanje i priprema matrica za numeričku obradu</li> <li>• Značaj geoinformacijskih tehnologija u biološkim istraživanjima s demonstracijom na konkretnim primjerima iz prakse</li> <li>• Pregled komercijalnih i slobodno dostupnih geoinformacijskih programskih paketa</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovne operacije nad vektorskim i rasterskim prostornim podacima</li> <li>• Korištenje GPS-uređaja</li> <li>• Samostalna izrada digitalne tematske karte</li> <li>• Primjena osnovnih geostatističkih metoda, geomorfometrijske analize i obrade podataka dobivenih daljinskim istraživanjima u kontekstu bioloških istraživanja</li> </ul>		
Preporučena literatura	<p>Barret E.C., Curtis L.F. (1999) Environmental Remote Sensing.  Burrough P.A., McDonnell R.A. (1998) Principles of geographical information systems.  Hengl T., Reuter H.I. (2009) Geomorphometry: Concepts, Software, Applications. Elsevier, Amsterdam, London, New York.</p>		
Dopunska literatura	<p>Bernhardsen T. (2002) Geographic Information System, An Introduction, 3rd ed. John Willey and Sons, Toronto.  Frančula N. (2003) Digitalna kartografija.  Hengl T. (2004) Geografski informacijski sustavi u inventarizaciji prirodnih resursa. Sveučilište u Osijeku, Osijek.  Oluić M. (2001) Snimanje i istraživanje Zemlje iz Svemira: sateliti, senzori, primjena.</p>		
Uvjeti za potpis	<p>Pohađanje predavanja i vježbi uz ostvarenje minimalno 30 bodova.</p>		

<b>Način polaganja ispita</b>	Tijekom održavanja kolegija nastavnik prati i vrednuje rad svakog studenta, nakon čega student piše pismeni ispit kojim ostvaruje minimalno 15 bodova. Nakon toga polaže usmeni dio ispita kojim ostvaruje minimalno 15 bodova.
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Evaluacijski obrazac

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Geologija s paleontologijom</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ96						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr.sc. Filip Stević						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Dubravka Špoljarić Maronić izv. prof. dr. sc. Tanja Žuna Pfeiffer						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti osnovne geološke procese i paleontološke metode te čimbenike koji su utjecali na razvoj života na Zemlji.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razlikovati osnovne geološke procese, geološka razdoblja i različite vrste stijena.</li> <li>2. Preispitati uvjete razvoja života na Zemlji, izumiranja i evolucije vrsta.</li> <li>3. Analizirati osnovne karakteristike fosilnih ostataka i njihovu ulogu kao indikatora stanja u okolišu.</li> <li>4. Utvrditi primjenu paleontologije i osnovnih metoda istraživanja u paleontologiji.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	1	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	10	20
	3-4	0,5	Seminar	Samostalna izrada seminarskog rada	Evidencija aktivne i samostalne izrade seminarskog rada uz pružanje povratne informacije	25	40
1-4	0,5	Usmeni dio	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	25	40	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							



<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	30	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primjena geologije i paleontologije; upoznavanje s osnovnim pojmovima; povezanost s drugim znanostima</li> <li>• Podjela geologije</li> <li>• Postanak i građa Zemlje - uzroci i posljedice unutarnje i vanjske dinamike</li> <li>• Pregled geoloških razdoblja, raspored kopna, plutanje kontinenata, tektonski poremećaji i klimatske promjene</li> <li>• Postanak, klasifikacija i određivanje starosti stijena (magnetske, metamorfne i sedimentne stijene)</li> <li>• Paleontološka taksonomija</li> <li>• Evolucija vrsta (postanak i razvoj života), izumiranje organizama, biodiverzitet</li> <li>• Fosili (paleobotanika, paleozoologija, paleoantropologija)</li> <li>• Biostratigrafija</li> <li>• Paleoekologija</li> </ul> <p>Seminari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopneni i vodeni ekosustavi kroz vrijeme</li> <li>• Fosilna ležišta</li> <li>• Provodni fosili</li> <li>• Alge u paleontološkim istraživanjima</li> <li>• Forenzična paleontologija</li> <li>• Primjena paleontologije (biomineralizacija, postanak rudnih ležišta, fosilnih goriva i kamena, geoturizam)</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Briggs D.E.G, Crowther P.R. (2003) Paleobiology II. Blackwell.  Herak M. (1990) Geologija. Školska knjiga, Zagreb.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Benton M.J. (2000) Vertebrate Palaeontology, 2nd ed. Blackwell Science Ltd., London.  Clarkson E.N.K. (1998) Invertebrate Palaeontology and Evolution, 4th ed. Blackwell Science Ltd., London.  Mc Kerrow W.S. (1981) The Ecology of Fossils- an illustrated guide. MIT Press.  Milsom C., Rigby S. (2010) Fossils at a Glance, 2nd ed. Wiley-Blackwell, London.  Plummer C.C., McGearry D., Carlson D.H. (1999) Physical Geology, 8th ed. The McGrawHill Companies, Boston.  Retallack G.J. (2001) Soils of the Past: an Introduction to Paleopedology. 2nd ed. Blackwell, Oxford.  Sremac J. (1999) Opća Paleontologija. Skripta, PMF.  Stewart W.N., Rothwell G.W. (1993) Paleobotany and the evolution of plants. 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni pohađati predavanja i samostalno izraditi seminare te aktivno sudjelovati u nastavi.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Rad studenta na predmetu se vrednuje tijekom predavanja, pismenom i usmenom dijelu ispita. Studenti trebaju izraditi i prezentirati seminarski rad koji se ocjenjuje po kriterijima za pojedini broj bodova.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Herpetologija</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija, smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Olga Jovanović Glavaš						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis(Predmet i prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Detaljnije upoznavanje s biologijom vodozemaca i gmazova; s njihovom sistematikom, anatomijom i morfologijom, rasprostranjenjem te uzrocima ugroženosti.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Povezati anatomiju i morfologiju vodozemaca i gmazova s različitim načinima razmnožavanja.</li> <li>2. Na temelju stečenih znanja o vodozemcima i gmazovima predvidjeti njihovo rasprostranjenje.</li> <li>3. Preispitati razloge ugroženosti vodozemaca i gmazova.</li> <li>4. Predložiti metode istraživanja vodozemaca i gmazova.</li> <li>5. Valorizirati faunu vodozemaca i gmazova Hrvatske.</li> <li>6. Sortirati baze podataka vodozemaca i gmazova.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	0,5	Predavanja	Prisutnost na predavanju uz aktivno sudjelovanje	Evidencija prisutnih	5	10
	1-6	0,5	Vježbe	Prisutnost na vježbama uz aktivno sudjelovanje, izvještaj u pismenom obliku s rezultatima	Evidencija, evaluacija	10	15
	1-6	0,5	Provjera znanja (pismeni ispit)	Priprema za pismeni ispit	Pismeni dio ispita	20	40
	1-6	0,5	Završni ispit	Priprema za usmeni ispit	Usmeni dio ispita	25	35
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena: 60-70 bodova: ocjena 2</b>							

	<b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod u herpetologiju</li> <li>• Sistematika vodozemaca</li> <li>• Anatomija i morfologija vodozemaca</li> <li>• Razmnožavanje vodozemaca</li> <li>• Rasprostranjenost vodozemaca</li> <li>• Sistematika gmazova</li> <li>• Anatomija i morfologija gmazova</li> <li>• Razmnožavanje gmazova</li> <li>• Rasprostranjenost gmazova</li> <li>• Ugroženost herpetofaune</li> <li>• Metode istraživanja herpetofaune</li> <li>• Herpetofauna Hrvatske</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upoznavanje s identifikacijskim ključevima za određivanje vrsta vodozemaca i gmazova</li> <li>• Anatomija i morfologija vodozemaca</li> <li>• Glasanje skupine Anura</li> <li>• Prepoznavanje vodozemaca Hrvatske</li> <li>• Anatomija i morfologija gmazova</li> <li>• Prepoznavanje gmazova Hrvatske</li> <li>• Metode istraživanja herpetofaune</li> <li>• Prikupljanje i obrada podataka o rasprostranjenju pojedinih vrsta vodozemaca i gmazova</li> <li>• Međunarodne baze podataka vodozemaca i gmazova</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Arnold N., Ovenden D. (2002) Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins. Vitt L. J., Caldwell J.P. (2013) Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles 4th ed. Academic Press.		
<b>Dopunska literatura</b>	Duellman W.E., Trueb L. (1994) Biology of Amphibians. Johns Hopkins, University Press.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje nastave, uspješno odrađene vježbe.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja predmeta prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 30 % završne ocjene. Pismeni ispit čini do 40 % završne ocjene, dok usmeni ispit čini do 30 % završne ocjene.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Imunokompetentnost i transplantacija</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ84						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studija Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Lidija Begović						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biokemija 3, Imunologija						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti koncepte i spoznaje o važnosti transplantacije te imunološkim procesima prilikom transplantacije, uloji i važnosti glavnog sustava tkivne snošljivosti, te kritički procijeniti probleme vezane uz presađivanje tkiva i organa.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Unaprijediti neophodna teoretska znanja i spoznaje o osnovnim suvremenim tehnikama za utvrđivanja imunokompetentnosti prilikom transplantacije organa.</li> <li>Odabrati i utvrditi metode izolacije pojedinih staničnih populacija iz periferne krvi, slezene i limfnih čvorova te metode pohranjivanja stanica iz periferne i umbilikalne krvi.</li> <li>Utvrditi metode određivanja antigena razreda HLA razreda I, panela reaktivnih antitijela u serumu, testa križane reakcije (cross match –CM), određivanja gena HLA razreda II te određivanja fenotipa i genotipa HLA, te izradu rodoslovlja.</li> <li>Analizirati i procijeniti probleme vezane uz transplantaciju tkiva i organa.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	5	10
	2-3	0,5	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada tijekom eksperimentalnog zadatka	25	30
	1-4	0,5	Pismeni ispit	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	15	30
	1-4	0,5	Usmeni ispit	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						

Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
Sati/tjedan ukupno	15	0	15
Sadržaj / nastavne cjeline	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transplantacija stanica, tkiva, i organa: povijest, primjena, vrste transplantacije, problemi (imunobiološki, kirurški, etički, pravni)</li> <li>• Imunološki sustav: uloga, organi (primarni, sekundarni), stanice (limfociti, granulociti, posredničke), imunost (prirodna, stečena, aktivna, pasivna), imunološka reakcija (stanična, humoralna)</li> <li>• Glavni sustav tkivne podudarnosti (sustav HLA): osnovne osobine, uloga, smještaj, polimorfizam, neravnoteža udruživanja, produkti, tkivna zastupljenost, crossing-over, nazivlje, primjena</li> <li>• Molekularna struktura regije HLA (regija HLA razreda I, centralna regija, regija HLA razreda II), geni HLA razreda I i razreda II (građa, uloga), molekule HLA razreda I i razreda II (građa, uloga)</li> <li>• Minorni sustavi tkivne snošljivosti (sustav H-Y, HA-2)</li> <li>• Transplantacijska reakcija, reakcija primatelja protiv transplantata, reakcija transplantata protiv primatelja, kriteriji odabira primatelja u transplantaciji solidnih organa (bubreg, jetra, srce, gušterača), tkiva i hematopoetskih stanica, liste čekanja</li> <li>• Kimerizam: primjena, važnost, prognostička vrijednost, metode određivanja</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izdvajanje pojedinih staničnih populacija iz periferne krvi, slezene, limfnih čvorova</li> <li>• Metode pohranjivanja stanica iz periferne i umbilikalne krvi</li> <li>• Određivanje antigena HLA razreda I (Test mikrolimfocitotoksičnosti: MLCT)</li> <li>• Određivanje panela reaktivnih antitijela HLA u serumu (%P RA)</li> <li>• Test križane reakcije (cross match –CM)</li> <li>• Određivanje gena HLA razreda II (Polymerase Chain Reaction -Sequence Specific Primers: PCR-SSP)</li> <li>• Određivanje fenotipa HLA, genotipa HLA, izrada rodoslovlja</li> </ul>		
Preporučena literatura	<p>Andreis I., Batinić D., Čulo F., Grčević D., Marušić M., Taradi M., Višnjić D. (2004) Imunologija. Medicinska naklada, Zagreb.</p> <p>Marsh S.G.E., Parham P., Barber L.D. (2000) The HLA facts book. Academic Press, London.</p>		
Dopunska literatura	<p>Bader P., Neithammer D., Willasch A., Kreyenberg H., Klingebiel T.(2005) How and when we monitor chimerism after allogeneic stem cell transplantation?. Bone Marrow Transplantation, 35, 107-119.</p> <p>Janeway C.A., Travers P., Walport M., Shlomchik M.J. (2001) Immunobiology 5, The Immune system in health and disease. Garland Publishing, New York.</p> <p>Starzl T.E. (2004) Chimerism and tolerance in transplantation. Colloquium of the National Academy of Science, 101 (2), 607-614.</p>		
Uvjeti za potpis	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
Način polaganja ispita	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pristupaju pismenom te usmenom dijelu ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja	Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Istraživačko učenje</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studija Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni kolegij						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Irena Labak						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Senka Blažetić doc. dr. sc. Filip Stević						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Upotrijebiti znanstvene koncepte, metode i postupke u rješavanju problema iz različitih bioloških sadržaja i aktualnih problema stvarnoga svijeta i time ojačati prirodoslovnu pismenost.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti etape istraživačkog učenja u izgradnji različitih bioloških koncepata.</li> <li>2. Kreirati rješenja problema primjenom konceptualnog, proceduralnog i epistemološkog znanja.</li> <li>3. Kritički procijeniti nacрте istraživanja i predložena rješenja problema.</li> <li>4. Kreirati kreativne ideje za prevenciju problema stvarnog svijeta.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
					1-4	0,5	Predavanje
1-4	0,5	Seminar	Analiza studije slučaja	Aktivan angažman tijekom analize; portfolio	15	20	
1-4	0,5	Vježbe	Zadaci uvježbavanja istraživačkog učenja	Analiza zadataka uz pružanje povratne informacije; portfolio	20	35	

	1-4	0,5	Pisani dio ispita	Pripremanje istraživačkog učenja	Simulacija istraživačkog učenja	20 35
	<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60 100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>					
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru.					
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>	
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15		15		15	
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Istraživačko učenje i postignuća</li> <li>• Integracija istraživačkog učenja u usvajanju bioloških makrokonceptata i razvoju prirodoslovne pismenosti</li> <li>• Upravljanje informacijama (proces pretraživanja literature: početni pregled i usavršavanje strukture pregleda, preciziranje opsega i traženje dodatnih izvora)</li> <li>• Istraživačka pitanja- karakteristike, uvjeti, varijable, vrednovanje na temelju istraživačkih pitanja</li> <li>• Strateško i znanstveno razmišljanje (zaključivanje, planiranje, rješavanje problema koristeći dokaze-postavljanje i testiranje pretpostavke te povezivanje konceptata različitih sadržajnih područja)</li> <li>• Planiranje istraživanja</li> <li>• Metode prikupljanja i obrade podataka</li> <li>• Analiza, prikaz i interpretacija rezultata</li> <li>• Vrste izvještaja</li> <li>• (Samo)vrednovanje izvještaja</li> <li>• Metoda slučaja u znanosti</li> <li>• Integracija studija slučaja u učenju i profesionalnom razvoju (kritički osvrti na prikupljene podatke i ponuđena rješenja, kreativno mišljenje u pronalasku rješenja)</li> </ul>					
<b>Preporučena literatura</b>	Chu S.K.W., Reynolds R.B., Tavares N.J., Notari M., Lee C.W.Y. (2017) 21st Century Skills Development Through Inquiry-Based Learning From Theory to Practice. Springer. Littleton K., Scanlon E., Sharples M. (2012) Orchestrating Inquiry Learning. Abingdon: Routledge. Mejovšek M. (2003) Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima. Naklada Slap, Zagreb. Ristić Dedić Z. (2013) Metodike u suvremenom odgojno-obrazovnom sustavu: Istraživačko učenje kao sredstvo i cilj prirodnoznanstvenog obrazovanja: psihologijska perspektiva. Akademija odgojnoobrazovnih znanosti Hrvatske, Zagreb, 258-275 pp.					
<b>Dopunska literatura</b>	Petz B. (2004) Osnovne statističke metode za nematematičare. Naklada Slap, Jastrebarsko. Rocard M., Csermely P., Jorde D., Lenzen D., Walberg-Henriksson H., Hemmo V. (2007) Science Education now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. Office For Official Publications of the European Communities, Luxembourg.					
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.					
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja predmeta prati i procjenjuje sve aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima unaprijed predstavljenim studentima. Na taj način pruža kontinuiranu povratnu informaciju kojom studenti procjenjuju uspješnost učenja kako bi unaprijedili proces učenja i vlastiti profesionalni razvoj. Na kraju studenti simuliraju samostalno pripremljenu simulaciju istraživačkog učenja. Prikupljen broj bodova					

	na simulaciji zajedno s ostalim bodovima prikupljenim tijekom održavanja predmeta određuje postignutu ocjenu.
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija pristupa vrednovanju za učenje- kontinuirano prati proces učenja i postignuća studenata čime usmjerava i prilagođava poučavanje. Na kraju provodi anketu sa studentima o njihovom subjektivnom doživljaju kvalitete nastave kako bi unaprijedio buduće poučavanje.



<b>Naziv predmeta</b>	<b>Kultura biljnih stanica i tkiva</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ78						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Jasenka Antunović Dunić						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biologija stanice, Anatomija biljaka, Fiziologija bilja 1						
<b>Cilj predmeta</b>	Poučiti studente tehnikama kulture biljnog tkiva in vitro i mogućnostima praktične primjene metoda mikropropagacije.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti važnost primjene metoda mikropropagacije.</li> <li>2. Analizirati osnovne znanstvene spoznaje koje su preduvjet za uspješnu mikropropagaciju.</li> <li>3. Utvrditi princip povezanosti između znanstvenog i biotehnološkog pristupa u in vitro tehnologiji.</li> <li>4. Kritički procijeniti relevantnu znanstvenu literaturu.</li> <li>5. Primijeniti prikladne metode i tehnike za uspješnu mikropropagaciju.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1 - 4	0,5	Predavanje	Prisutnost na predavanjima uz aktivno sudjelovanje; kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnosti tijekom predavanja; portfolio	15	25
	5	0,5	Vježbe	Laboratorijski rad; samostalno izvršavanje zadataka eksperimenta	Evidencija aktivnosti tijekom izvršavanja zadataka; portfolio	12	20
	1 - 5	0,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita ili pisanje eseja	Pisani ispit ili esej	24	40
	1 - 5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni ispit ili prezentacija i analiza eseja	9	15
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b>							

	<b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Srijedom od 12:00 do 14:00 sati		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Putevi organogeneze i regeneracije iz kulture biljnih stanica, tkiva i organa</li> <li>• Postavljanje kulture: sastav hranidbenih podloga, aksenizacija biljnog materijala, utjecaj fizičkih čimbenika na rast kulture, izbor eksplantata, supkultiviranje</li> <li>• Stanična proliferacija i rast kalusnog tkiva</li> <li>• Strukturni, fiziološki, biokemijski i genetički aspekti organogeneze in vitro</li> <li>• Kultura meristema</li> <li>• Somatska embriogeneza</li> <li>• Kultura protoplasta</li> <li>• Primjena metoda kulture biljnog tkiva u genetičkom inženjerstvu i u klasičnim metodama selekcioniranja: genetska transformacija biljaka, vegetativno mikrorazmnožavanje</li> <li>• Primjena u biotehnologiji: proizvodnja klonova, bioprodukcija korisnih supstancija</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postavljanje kulture: priprema hranidbenih podloga, aksenizacija biljnog materijala, manipulacija u akseničnim uvjetima</li> <li>• Uzgoj kalusa</li> <li>• Postupci za uspješnu regeneraciju</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Leva A., Rinaldi L.M.R. (2012) Recent Advances in Plant in vitro Culture. IntechOpen (eBook) ( <a href="https://www.intechopen.com/books/recent-advances-in-plant-in-vitro-culture">https://www.intechopen.com/books/recent-advances-in-plant-in-vitro-culture</a> ) Jelaska S. (1994) Kultura biljnih stanica i tkiva. Školska knjiga, Zagreb.		
<b>Dopunska literatura</b>	Relevantne znanstvene publikacije iz predmetnog područja.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obvezni pohađati predavanja i vježbe, aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine završnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketna propitivanja tijekom nastave i mogućnost pismenog osvrta uz davanje primjedbi i/ili prijedloga po završetku nastave. Praćenje uspješnosti polaganja ispita. Službena sveučilišna anketa.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Metabolizam ptica</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ98						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Sandra Ečimović						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biokemija 1, Biokemija 2, Biokemija 3						
<b>Cilj predmeta</b>	Upoznati studente sa specifičnostima metabolizma ptica, te ih povezati s osobitostima njihove fiziologije i načina života.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati nove spoznaje o metaboličkim putovima pregradnje ugljikohidrata, masti, proteina i nukleotida.</li> <li>2. Povezati anatomsku građu i načina života ptica sa specifičnim metaboličkim prilagodbama.</li> <li>3. Na primjeru ptica predvidjeti analogne metaboličke adaptacije u drugih vrsta, u usporedbi sa čovjekom.</li> <li>4. Razviti ideju o mogućem lakšem prijenosu masti u organizmu i njihovog efikasnijeg korištenja u energetske svrhe, što može biti doprinos rješavanju velikog problema današnjice u cijelom svijetu – pretilosti (koji se intenzivno istražuje bez odgovarajućih pozitivnih rezultata), te eventualno doprinijeti novim znanstvenim istraživanjima i spoznajama na tom području.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-4	0,5	Predavanje	Prisutnost na predavanjima uz aktivno sudjelovanje	Evidencija, evaluacija	5	15
	1-4	1	Seminar	Prisutnost na nastavi, izrada seminarskog rada	Evidencija, evaluacija	30	45
1-4	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	25	40	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						

<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolizam ugljikohidrata, posebni značaj glukoneogeneze</li> <li>• Aerobni i anaerobni metabolizam, bijela i crvena mišićna vlakna</li> <li>• Metabolizam masti, masne kiseline u ptica, sinteza masnih kiselina</li> <li>• Masti trtične žlijezde</li> <li>• Prijenos masti iz hrane u tkiva, specifičnost lipoproteinskih struktura</li> <li>• Prijenos masti u oocitu, vitelogenin</li> <li>• Razgradnja masti, ketonska tijela</li> <li>• Metabolizam proteina i aminokiselina</li> <li>• Kratko-živući i dugo-živući proteini</li> <li>• Ubikvitin i proteasomi</li> <li>• Kalpaini, katepsini, peptidaze</li> <li>• Izlučivanje dušika i sinteza mokraćne kiseline</li> <li>• Metabolizam ksenobiotika</li> <li>• Metabolička adaptacija u ptica</li> <li>• Prijenos kisika</li> <li>• Metabolizam jajeta</li> <li>• Hormoni ptica (inzulin, glukagon, pankreasni polipeptid, somatostatin)</li> <li>• Kontrola lučenja hormona, hormonski receptori, efekti hormona na metabolizam</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Kralik G., Has-Schön E., Kralik D., Šperanda M. (2008) Peradarstvo. Biološki i zootehnički principi. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku i Sveučilište u Mostaru, Osijek, Hrvatska.</p> <p>Lewis S. (2004) Avian Biochemistry and Molecular Biology, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. (2013) Biokemija, prijevod 6.-tog izdanja iz 2007. god. (Freeman &amp; Comp., New York). Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>Schat, K.A., Kaspers, B., Kaiser, P. 2014: Elsevier Ltd., United Kingdom.</p> <p>Originalni znanstveni radovi.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje nastave, uspješno odrađeni seminari.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Prisutnost na nastavi, aktivno sudjelovanje koje uključuje izradu i pisanje seminarskog rada donosi 70 % konačne ocjene, a usmeni dio ispita 30 % konačne ocjene. Prije usmenog dijela ispita studenti su obvezni izraditi I napisati seminarski rad.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Makrozoobentos slatkovodnih ekosustava</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studija Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Dubravka Čerba						
<b>Suradnici na predmetu</b>	dr. sc. Barbara Vlaičević						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Potaknuti studente na samostalan rad i razvijanje ideja povezanih sa znanstvenim i stručnim istraživanjima makrozoobentosa te zaštitom voda, kao i poticanje kritičkog promišljanja o utjecaju čovjeka na slatkovodne ekosustave.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usporediti životne zajednice slatkovodnih ekosustava i definirati ulogu predstavnika makrozoobentosa u njihovom funkcioniranju te predvidjeti potencijalne vremenske i prostorne mehanizme distribucije organizama u različitim tipovima kopnenih voda.</li> <li>2. Ocijeniti važnost utjecaja biotičkih i abiotičkih čimbenika i interakcija na strukturu zajednice slatkovodnog makrozoobentosa.</li> <li>3. Samostalno procijeniti prikladne laboratorijske i terenske metode rada te opreme, za prikupljanje i obradu uzoraka te determinaciju predstavnika makrozoobentosa kopnenih voda prema propisanoj regulativi RH i EU.</li> <li>4. Podržati razvoj kritičkog mišljenja u okviru prirodoslovne pismenosti kako bi pravilno valorizirali biološka istraživanja i interpretirali rezultate znanstvenih istraživanja te osmislili samostalna istraživanja.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	10	20
	1-4	0,5	Vježbe	Terenski i laboratorijski rad	Praćenje rada na zadatku	15	25
	1-4	0,5	Pismeni ispit	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispit	10	20
	1-4	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	25	35
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							

<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	10	0	20
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovne karakteristike i tipovi slatkovodnih ekosustava</li> <li>• Biologija i ekologija makrobeskralježnjaka kopnenih voda</li> <li>• Struktura i dinamika zajednica beskralježnjaka kopnenih voda</li> <li>• Ekološke i morfološke prilagodbe vodenih beskralježnjaka na životne uvjete i tipove staništa</li> <li>• Uloga makrozoobentosa u određivanju i praćenju stanja kvalitete kopnenih voda - primjena okvirne direktive o vodama u hidrobiologiji</li> <li>• Metodologija terenskog i laboratorijskog rada u hidrobiološkim istraživanjima</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Giller P.S., Malmqvist B. (1999) <i>The Biology of Streams and Rivers (Biology of Habitats)</i>. Oxford University Press, USA.</p> <p>Habdija I., Primc B. (2019) <i>Limnologija - Ekologija slatkih voda</i>. Alfa, Zagreb.</p> <p>Hrvatske vode (2016) <i>Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće</i>.</p> <p>Simić S.B., Simić V.M. (2012) <i>Ekologija kopnenih voda (Hidrobiologija 1)</i>. PMF, Kragujevac.</p> <p>Thorp J., Rogers D.C. (2014) <i>Ecology and General Biology. Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates</i>. Academic Press.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Andersen T., Cranston P.S., Epler J.H. (ur.) (2013) <i>Chironomidae of the Holarctic Region: Keys and diagnoses. Part 1 - Larvae</i>. <i>Insect Systematics &amp; Evolution. Supplement 66</i>: 1-571.</p> <p>Engelhardt W. (2003) <i>Was lebt im Tümpel, Bach und Weiher?</i> Kosmos, Stuttgart.</p> <p>Nilsson A. (ur.) (1996) <i>Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook Vol. 1</i>. Apollo Books, Stenstrup.</p> <p>Nilsson A. (ur.) (1997) <i>Aquatic insects of North Europe 2</i>. Appolo Books, Stenstrup.</p> <p>Purger J.J. (ur.) (2007) <i>Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave</i>. Sveučilište u Pečuhu.</p> <p>Vallenduuk H.J. (2017) <i>Chironomini larvae of western European lowlands (Diptera: Chironomidae). Keys with notes to the species. With a redescription of <i>Glyptotendipes (Caulochironomus) nagorskayae</i> and a first description of <i>Glyptotendipes (Caulochironomus) kaluginae</i> new species</i>. <i>Lauterbornia</i> 82: 1-216.</p> <p>Živić I., Marković Z. (2018) <i>Zoobentos kopnenih voda</i>. Biološki fakultet, Beograd.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovita prisutnost na nastavi. Odrađen terenski i laboratorijski rad. Pravilno napisan terenski i laboratorijski dnevnik.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Studenti su prije usmenog dijela ispita dužni položiti pisani dio ispita.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Razgovor i propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Mikrofiti u obraštaju</b>							
<b>Šifra</b>								
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni							
<b>Semestar</b>	III. semestar							
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2							
<b>Status predmeta</b>	Izborni							
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr.sc. Tanja Žuna Pfeiffer							
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr.sc. Dubravka Špoljarić Maronić doc. dr.sc. Filip Stević Nikolina Bek, asistent							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Alge, gljive i lišajevi (odslušan)							
<b>Cilj predmeta</b>	Spoznati važnost i ulogu mikrofitu u vodenim ekosustavima.							
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odabrati reprezentativnu podlogu za analizu mikrofitu u obraštaju određenog vodenog biotopa.</li> <li>2. Usporediti raznolikost mikrofitu na svježim i trajnim mikroskopskim preparatima obraštajnih zajednica prikupljenih s različitih tipova podloga.</li> <li>3. Predvidjeti povezanost razvoja mikrofitskih zajednica s abiotičkim i biotičkim čimbenicima u određenom vodenom biotopu.</li> <li>4. Primjenjivati literaturu za determinaciju mikrofitu i valorizirati stručna i znanstvena istraživanja.</li> <li>5. Kritički procijeniti važnost mikrofitu u obraštaju u ocjeni stanja i kakvoće voda.</li> <li>6. Preispitati mogućnosti primjene mikrofitu u obraštaju u razvoju novih tehnologija.</li> </ol>							
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>							<b>Vrednovanje</b>	
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>		
						<b>min</b>	<b>max</b>	
	1-6	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	5	10	
2-5	1	Vježbe	Samostalna izrada mikroskopskih preparata, determinacija mikrofitu, usporedba mikrofitu na različitim tipovima podloga, analiza stanja voda	Evidencija aktivnog i samostalnog rada na vježbama uz pružanje povratne informacije	25	40		
1-6	0,25	Pismeni dio ispita	Priprema za pismeni dio ispita	Pismeni ispit	15	25		

	1-6	0,25	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	25
	<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15		0		15		
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	Predavanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obraštaj - definicija, osnovna obilježja</li> <li>• Prilagodbe mikrofita na život u obraštajnim zajednicama</li> <li>• Obraštajne zajednice - struktura i sezonska dinamika u različitim tipovima ekoloških sustava</li> <li>• Utjecaj abiotičkih i biotičkih čimbenika na razvoj obraštaja i strukturu mikrofita</li> <li>• Interakcije fitoplankton – mikrofiti u obraštaju</li> <li>• Mikrofiti u obraštajnim zajednicama kao pokazatelji stanja vodenih ekoloških sustava</li> <li>• Primjena mikrofitskih zajednica</li> </ul> Vježbe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kvalitativna i kvantitativna analiza mikrofita u obraštaju na sedimentu i na različitim tipovima prirodnih i umjetnih podloga u različitim vodenim ekosustavima</li> <li>• Analiza biomase obraštaja</li> <li>• Analiza sadržaja klorofila-a, -b i -c u uzorcima obraštaja</li> <li>• Upotrebe rezultata analiza u svrhu ocjene stanja vodenih ekoloških sustava</li> </ul>						
<b>Preporučena literatura</b>	Azim M.S., Verdegem M., van Dam A., Beveridge M.C.M. (eds.) (2005) <i>Periphyton: Ecology, Exploitation and Management</i> . Cabi Publishing. Stevenson R., Bothwel M., Lowe R., Thorp J. (eds.) (1996) <i>Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystem</i> . Academic Press.						
<b>Dopunska literatura</b>	Yonghong W. (2016) <i>Periphyton: Functions and Application in Environmental Remediation</i> . Elsevier Inc. Originalni znanstveni radovi vezani uz teme predmeta.						
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni pohađati predavanja i vježbe i aktivno sudjelovati u nastavi.						
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pišu pismeni ispit te pristupaju usmenom dijelu ispita. Završna ocjena određuje se na temelju broja bodova prikupljenih tijekom održavanja predavanja i vježbi te bodova ostvarenih na pismenom i usmenom dijelu ispita.						
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik						
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Nastavnik tijekom održavanja nastave kontinuirano prati proces učenja i postignuća studenata čime usmjerava i prilagođava poučavanje. Studenti imaju mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave. U zadnjem tjednu nastave provodi se anonimna anketa u kojoj studenti evaluiraju kvalitetu održane nastave. Nastavnik prati uspješnost polaganja ispita.						



<b>Naziv predmeta</b>	<b>Modeliranje bioloških procesa</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ72						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	prof. dr. sc. Branimir K. Hackenberger						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Željka Lončarić						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Usvojiti osnovne metode matematičkog modeliranja bioloških procesa na razinama od molekularnih do ekoloških.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti algoritme osnovnih vrsta matematičkih modela i njihovim mogućim primjenama.</li> <li>2. Preispitati i analizirati osnovne ekološke principe koje djeluju na razini pojedinačnog organizma, populacije, zajednice i ekosustava.</li> <li>3. Kritički primjenjivati ekološke principe kako bi interpretirali različite matematičke modele.</li> <li>4. Valorizirati i primjenjivati modele iz literature .</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanja	Prisutnost na nastavi uz aktivno sudjelovanje	Evidencija, evaluacija	5	10
	1-4	0,5	Seminari	Prisutnost na seminarima uz aktivno sudjelovanje	Evidencija, evaluacija, predan seminarski rad	25	50
	1-4	0,5	Provjera znanja (pismeni ispit)	Priprema za pismenu provjeru znanja	Pismeni ispit	15	20
	1-4	0,5	Završni ispit	Priprema za ispit	Usmeni ispit	15	20
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		

<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskretni dinamički sustavi</li> <li>• Kompartentalna analiza i diferencijalne jednačbe</li> <li>• Logistički modeli</li> <li>• Rekurzivne funkcije</li> <li>• Stohastički procesi</li> <li>• Interpretacija stohastičkih podataka</li> <li>• Kreiranje stohastičkih modela</li> <li>• Validacija modela</li> <li>• Model humane populacije</li> <li>• Repetitorij matične algebre</li> <li>• Analiza vlastitih vrijednosti i vektora</li> <li>• Empirijski modeli</li> <li>• Interpolacija</li> <li>• Statistika jednostavne regresije</li> <li>• Kontinuirani modeli</li> <li>• Geometrijska analiza i nelinearne jednačbe</li> <li>• Kontinuirani stohastički procesi</li> </ul> <p>Seminari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U okviru seminara studenti će na konkretnim primjerima iz istraživanja, dakle na realnim podacima, kreirati modele</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Mooney D., Randall S. (1999) A Course in Mathematical Modeling.		
<b>Dopunska literatura</b>	Bender A.E. (2000) An Introduction to Mathematical Modeling, Dover Publications, Mineola. Britton F.N. (2003) Essential Mathematical Biology, Springer Verlag, London.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje nastave i uspješno odrađeni seminari.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 10 % završne ocjene. Seminarski rad čini 50%, pismeni ispit 20 %, a usmeni ispit 20 % ukupne završne ocjene.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Molekularna ekologija</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studija Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Lidija Begović						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preuvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Genetika, Molekularna biologija						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti koncepte molekularne ekologije te unaprijediti znanja o suvremenim metodama istraživanja u molekularnoj ekologiji i njihovoj primjeni.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi povezanost genetičkih procesa unutar populacija.</li> <li>2. Razlikovati metode istraživanja u molekularnoj ekologiji.</li> <li>3. Procijeniti važnost i upotrebu molekularnih markera.</li> <li>4. Kritički procijeniti važnost suvremenih genetičkih metoda istraživanja u molekularnoj ekologiji i utjecaja klimatskih promjena na epigenom.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	5	10
	2-4	0,5	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada tijekom eksperimentalnog zadatka	25	30
	1-4	0,5	Pismeni ispit	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	15	30
	1-4	0,5	Usmeni ispit	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15		0		15		

<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Područje istraživanja molekularne ekologije</li> <li>• Primjena molekularne genetike u ekologiji</li> <li>• Genetička analiza populacije: genetička raznolikost</li> <li>• Genetički „drift“ i prirodna selekcija</li> <li>• Molekularni markeri</li> <li>• Veze genotip-fenotip</li> <li>• QTL analiza</li> <li>• Uvod u filogeografiju</li> <li>• Konzervacijska genetika</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza metilacije DNA</li> </ul>
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Freeland J.R., , Stephen D., Petersen S.D., Kirk H. (2012) <i>Molecular Ecology</i>, 2nd ed. Wiley-Blackwell.</p> <p>Rowe G., Sweet M., Beebee T. (2017) <i>An Introduction to Molecular Ecology</i>, 3rd ed. Oxford University Press, Oxford, UK.</p>
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Andrew R.L., Bernatchez L., Bonin A., Buerkle C.A., Carstens B.C., Emerson B.C., Slate J. (2013) A road map for molecular ecology. <i>Molecular ecology</i>, 22(10), 2605-2626.</p> <p>Freeland J., Kirk H., Petersen S. (2005) Molecular markers in ecology. <i>Molecular Ecology</i>.(Ed. H. Kirk.) pp, 31-62.</p>
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.</p>
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pristupaju pismenom te usmenom dijelu ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.</p>
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik, engleski jezik</p>
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.</p>

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Molekularna genetika</b>						
<b>Šifra</b>	BM758						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	4						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Lidija Begović						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preuvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biokemija 1, Genetika, Molekularna biologija						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti koncepte molekularne osnove nasljeđivanja i organizacije genetskog materijala s posebnim naglaskom na strukturu i funkciju eukariotskog genoma. Osposobiti studente za primjenu metoda istraživanja u području molekularne genetike.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konstruirati znanje o strukturi nukleinskih kiselina, prijenosa informacije, ekspresiji gena, organizaciju genoma, primjeni rekombinantne DNA tehnologije i njezine uloge u istraživanjima strukture i funkcije genoma.</li> <li>2. Kritički procijeniti i zaključiti o potrebi povezivanja molekularnih metoda istraživanja i poznavanja molekularnih mehanizama nasljeđivanja.</li> <li>3. Analizirati i preispitati rezultate dobivene nakon izvođenja praktičnog dijela nastave.</li> <li>4. Usporediti i povezati metode istraživanja u molekularnoj genetici i njihovu primjenu u najnovijim istraživanja na području molekularne genetike te njihovu primjenu u biologiji, medicini i biotehnologiji.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	1	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	15	20
	2-4	1,5	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada tijekom eksperimentalnog zadatka	20	30
	1-4	1	Pismeni ispit	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	10	20
	1-4	0,5	Usmeni ispit	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	30
<b>Ukupno</b>	<b>4</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						

Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
Sati/tjedan ukupno	30	0	15
Sadržaj / nastavne cjeline	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Molekularna osnova nasljeđivanja, DNA i RNA kao genetički materijal i tijekom genetičke informacije (osnovno o replikaciji, transkripciji, reverznoj transkripciji i translaciji)</li> <li>Informacijski sadržaj primarne, sekundarne i tercijarne strukture nukleinskih kiselina, genetski kod i geni</li> <li>Genomski projekti</li> <li>Prokariotski i eukariotski genom</li> <li>Podjela sekvenci DNA u genomu prema broju kopija, udio i podjela genskih i negenskih sekvenci</li> <li>"DNA identitet", minisateliti i mikrosateliti</li> <li>Veličina genoma i paradoks C vrijednosti</li> <li>Genomske reorganizacije: rekombinacijski mehanizmi</li> <li>Transponirajući elementi i njihova uloga u genomskoj evoluciji</li> <li>DNA u eukariotskom genomu: nukleosomi, kromatin i kromosomi</li> <li>Genomski odjeljci, eukromatin i heterokromatin</li> <li>Centromere i telomere, epigenetsko nasljeđivanje</li> <li>Značaj transkripcije u regulaciji i formiranju genoma: mehanizam RNAi</li> <li>Osnovna svojstva humanog genoma, izohorna organizacija, usporedbe sa sekvenciranim genomima drugih organizama</li> <li>Značaj strukturne organizacije interfazne jezgre u funkcioniranju genoma kao cjeline</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Izolacija eukariotske genomske DNA</li> <li>Razgradnja restrikcijskim endonukleazama, elektroforeza i izoliranje fragmenata DNA iz agaroznog gela</li> <li>Kloniranje: priprema vektora i ligacija, priprema kompetentnih stanica i transformacija</li> <li>Uzgoj bakterijskih klonova na selektivnoj podlozi, minipreparacija plazmidne DNA i odabir pozitivna</li> <li>Southern hibridizacijska metoda. Osnovne analize nukleotidne sekvence DNA u elektroničkom računalu</li> </ul>		
Preporučena literatura	Tamarin R.H. (2004) Principles of genetics. 6. izdanje. McGraw-Hill Companies, Inc. William S. Klug, Michael R., Cummings C., Spencer A., Palladino M.A., Killian D. Concepts of Genetics, 12 izdanje, Pearson.		
Dopunska literatura	Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D. (2004) Molecular biology of the cell. 6. Izdanje. W.W. Norton & Company. Strachan T., Read A., Strachan T. (2018) Human molecular genetics. 5 izdanje. Garland Science. Dopunska literatura odabrat će se prema najnovijim revijalnim člancima koji pokrivaju navedeno područje i probleme koje se želi obraditi.		
Uvjeti za potpis	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
Način polaganja ispita	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pristupaju pismenom te usmenom dijelu ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik, engleski jezik		

**Način  
praćenja  
kvalitete i  
uspješnosti  
poučavanja**

Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Molekularni mehanizmi oksidativnog stresa</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ75						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	I. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Lidija Begović doc. dr. sc. Selma Mlinarić						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Biokemija 1						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti mehanizme nastanka oksidativnog stresa na molekularnoj, subcelularnoj i celularnoj razini i osposobiti studente za eksperimentalni rad kroz odabir prikladnih analitičkih metoda.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti mehanizme nastanka oksidativnog stresa na molekularnoj, subcelularnoj i celularnoj razini.</li> <li>2. Kritički analizirati osnovne znanstvene spoznaje o mehanizmima nastanka oksidativnog stresa.</li> <li>3. Objasniti princip dinamičke povezanosti između biokemijskog odgovora i strukturnih promjena u uvjetima oksidativnog stresa.</li> <li>4. Analizirati spoznaje o povezanosti niza procesa koji su uključeni u antioksidativni odgovor.</li> <li>5. Odabrati prikladne metode i tehnike za ispitivanje odabranog problema i testiranje postavljenih pretpostavki i organizirati istraživanje.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	10	20
	5	0,5	Vježbe	Osmišljavanje i rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada na zadatku	20	30
	1-5	0,5	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispit	20	30
	1-5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	10	20
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b>							



	<b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	0	15
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kisik i reaktivne kisikove jedinice</li> <li>• Oštećenja biomolekula i staničnih struktura u uvjetima oksidativnog stresa</li> <li>• Oksidansi i provođenje signala u stanici</li> <li>• Neenzimski antioksidansi: askorbinska kiselina, glutation, vitamin E, karotenoidi, fenoli</li> <li>• Antioksidativni enzimi: katalaza, peroksidaze, superoksid dismutaza, glutation reduktaza i monodehidroaskorbat reduktaza</li> <li>• Halliwell-Asada ciklus</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Induciranje oksidativnog stresa u eksperimentalnim uvjetima</li> <li>• Metode određivanja aktivnosti antioksidativnih enzima</li> <li>• Određivanje ukupne antioksidacijske aktivnosti i količine neenzimatskih antioksidanasa</li> <li>• Određivanje koncentracije fotosintetskih pigmentata</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Jenks M.A., Hasegawa P.M. (eds.) (2005) Plant abiotic stress. Blackwell Pub.  Rao K., Raghavendra A., Reddy K. (2006) Physiology and molecular biology of stress tolerance (pp. 1-14). Springer: Dordrecht, Nertherlands.  Hopkins W.G. (2009) Plant Physiology 4th ed. John Wiley &amp; Sons, Inc. Hoboken, SAD.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	Relevantni znanstveni radovi iz predmetnog područja.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pristupaju pismenom te usmenom dijelu ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anonimna anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji i kvaliteti održane nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Neuroimunologija</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studija Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Senka Blažetić doc. dr. sc. Irena Labak						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>	Anatomija čovjeka (odslušano), Animalna fiziologija (odslušano), Biokemija 1, 2 i 3 (odslušano)						
<b>Cilj predmeta</b>	Analizirati mehanizme povezanosti imunskog i živčanog sustava kao osnove za održavanje homeostaze organizma i razvoja bolesti.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati koncept i važnost neuroimunologije kao znanosti.</li> <li>2. Povezati osnovne imunološke odgovore u mozgu i njihov utjecaj na ostatak organizma.</li> <li>3. Ocijeniti utjecaj imunološkog sustava na očuvanje normalne moždane funkcije</li> <li>4. Usporediti mehanizme imunog odgovora u mozgu između zdravog i bolesnog stanja organizma.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanje	Razgovor i kritički vođena rasprava	Evidencija aktivnog angažmana tijekom predavanja	10	20
	1-4	0,75	Seminar	Rad na studiji slučaja	Vrednovanje prezentacije i interpretiranje dobivenih rezultata uz pružanje povratne informacije	35	50
	1-4	0,25	Pisani dio ispita	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	5	10
	1-4	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	10	20
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b>							

	<b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvod u neuroimunologiju</li> <li>• Anatomske karakteristike i stanične komponente imunološkog i živčanog sustava</li> <li>• Biokemijski mehanizmi procesa neuroinflamacije</li> <li>• Regulacija upalnih procesa u mozgu i leđnoj moždini</li> <li>• Neuroimuni mehanizmi tijekom razvoja mozga</li> <li>• Upala i regeneracija aksona</li> <li>• Matične stanice i neuroinflamacija</li> <li>• Proces inflamacije kod neurodegenerativnih i autoimunih bolesti</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Bačić-Kes V. i sur. (2015) Neuroimunologija. Medicinska naklada, Zagreb. Kuby Immunology. W. H. Freeman and Company, New York. Phillips M. I., Dwight E. (1995) Neuroimmunology, Volume 24, 1st ed. Academic Press.		
<b>Dopunska literatura</b>	Szentivanyi A., Berczi I. (2003) The Immune-Neuroendocrine Circuitry, Volume 3 : History and Progress (NeuroImmune Biology). Amsterdam: Elsevier Science. <a href="#">ISBN 0-444-50851-1</a> .		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Polaznici su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom predavanja i vježbi prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema kriterijima unaprijed predstavljenim polaznicima. Na kraju, polaznici polažu pismeni i usmeni dio ispita.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Kontinuirano, tijekom trajanja nastave, nastavnik vrši propitivanje polaznika, uz mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi, dok se nakon završene nastave s polaznicima provodi anketa o njihovom subjektivnom dojmu kvalitete i organizacije nastave kako bi se unaprijedilo buduće poučavanje.		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ornitologija</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ89						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Alma Mikuška						
<b>Suradnici na predmetu</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Poduprijeti razvoj studenata u odgovorne članove znanstveno istraživačke zajednice na način jačanja znanja i vještina iz područja ornitologije. Razviti svijesti o vrijednostima hrvatske ornitofaune u međunarodnim okvirima.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primijeniti znanstvenu metodologiju koja se koristi u ornitologiji.</li> <li>2. Oblikovati protokol za terensko istraživanje ptica.</li> <li>3. Samostalno provesti terenski rad (prepoznavanje ptica).</li> <li>4. Predložiti aktivnosti i načine očuvanja biološke raznolikosti te zaštite ptica koristeći nove spoznaje o biologiji i ekologiji ptica.</li> <li>5. Poduprijeti suradnju sa znanstvenom zajednicom i stručnim institucijama koji mogu doprinijeti učinkovitijem istraživanju i zaštiti ptica na području Hrvatske i Europe.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor; suradničko učenje, obrnuta učionica, terensko istraživanje	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana u aktivnostima tijekom predavanja	15	20
	2,3	1	Seminar	Samostalna izrada seminarskog rada prema izabranoj temi relevantnoj za znanstvena istraživanja u Ornitologiji	Analiza seminarskog rada uz pružanje povratne informacije	30	50
1-5	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	30	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							

<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uvodno predavanje – upoznavanje sadržaja kolegija, literature i obveza studenata</li> <li>• Anatomija i morfologija ptica</li> <li>• Prilagodbe za let</li> <li>• Evolucija ptica</li> <li>• Evolucija leta (bezgrebenašice)</li> <li>• Broj vrsta</li> <li>• Taksonomija i sistematika ptica</li> <li>• Migracije ptica</li> <li>• Navigacija i orijentacija u ptica</li> <li>• Hrvatska ornitofauna: povijest istraživanja, suvremena istraživanja, popis vrsta, statusi vrsta ptica u Hrvatskoj, ugrožene vrste, zaštita</li> <li>• Metode istraživanja ptica – promatranje, faunistička i ekološka istraživanja, obilježavanje (prstenovanje) ptica, praćenje dinamike populacije i prebrojavanje ptica. Važna područja za ptice u Hrvatskoj</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izvršavanje zadatka studenta: odabrati svojtu iz ornitofaune, napisati seminar i izložiti temu pred auditorijem</li> <li>• U seminaru opisati biološke, ekološke i zoogeografske značajke, status u svijetu i usporediti sa statusom u Hrvatskoj (ukoliko je svojta prisutna u Hrvatskoj)</li> <li>• Ako je svojta ugrožena definirati razloge ugroženosti i mjere zaštite</li> <li>• Seminarska tema može biti vezana i za opće značajke ptica kao što su prilagodbe letu, evolucija ptica, migracije, ponašanje ptica itd.</li> <li>• U okviru seminara studenti će se posebno upoznati s ornitofaunom Kopačkog rita i grada Osijeka</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. (1992) Bird Census Techniques. London: Academic Press.</p> <p>Lowette I.J., Fitzpatrick J.W. (ur.) (2016) Handbook of bird biology. 3rd ed. Cornell Laboratory of Ornithology. New York. USA</p> <p>Svensson L., Mullarney K., Zetterström D. (Martinović M., Lučić V. (ur hr izdanja) (2018) Ptice Hrvatske i Europe. Biom, Zagreb.</p> <p>Tutiš V., Kralj J., Čiković D., Barišić S. (Ur.) (2013) Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Kralj J., Barišić S., Tutiš V., Čirković D. (Ur.) (2013) Atlas selidbe ptica Hrvatske. HAZU, Zavod za ornitologiju Zagreb.</p> <p>Mikuska J., Mikuška T., Romulić M. (2002) Ptice - vodič kroz biološku raznolikost Kopačkog rita. Matica hrvatska, Osijek.</p> <p>Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti-Zavod za ornitologiju 2011. Prstenovanje ptica u znanosti i zaštiti prirode. Zagreb.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja predmeta prati i procjenjuje sve aktivnosti studenata. Seminarska pitanja vezana za ornitofaunu Hrvatske se razmatraju na terenu na području Kopačkog rita i okolice Osijeka. Nakon predavanja i terenskog dijela nastave seminara studenti pišu seminarski rad na temu prema relevantnim znanstvenim istraživanjima iz područja ornitologije. Na usmenom dijelu ispita studenti izlažu seminar nastavniku. Završna ocjena određuje se na temelju broja bodova prikupljenih tijekom održavanja predavanja i seminara te bodova ostvarenih na usmenom dijelu ispita.</p>		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na</b>	Hrvatski jezik		

<b>drugim jezicima</b>	
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija pristupa vrednovanju za učenje - kontinuirano prati proces učenja i postignuća polaznika čime usmjerava i prilagođava poučavanje. Na kraju provodi anketu s polaznicima o njihovom subjektivnom doživljaju kvalitete nastave kako bi unaprijedio buduće poučavanje.

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Podvodna biološka istraživanja</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ93						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Željka Lončarić						
<b>Suradnici na predmetu</b>	prof. dr. sc. Branimir Kutuzović Hackenberger						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Usvojiti teoretska i praktična znanja o suvremenim metodama bioloških istraživanja pod vodom, njihovom planiranju i primjeni.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi suvremene metode bioloških istraživanja pod vodom.</li> <li>2. Samostalno izvoditi jednostavna podvodna istraživanja i uzorkovanja u svim stajaćim morskim i slatkovodnim vodama, te na rijekama s površine.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-2	1	Vježbe	Prisutnost na vježbama uz aktivno sudjelovanje	Evidencija, evaluacija	10	15
	1-2	0,5	Pismeni ispit	Priprema za pismenu provjeru znanja	Pismeni ispit	25	35
1-2	0,5	Usmeni ispit	Priprema za ispit	Usmeni ispit	25	45	
	<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	0		0		30		
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	Vježbe: <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> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <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>• Inventarizacijska uzorkovanja dna i sedimenta</li> <li>• Uzorkovanje vodenog stupca</li> <li>• Upotreba IR kamere za inspekciju i istraživanje</li> <li>• Upotreba sonara. Izrada skice i profila uzorkovanja</li> <li>• Ronjenje s autonomnom ronilačkom opremom</li> </ul>
<b>Preporučena literatura</b>	Clark A.R. (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>Dopunska literatura</b>	Rand M.G. (1995) Fundamentals of Aquatic Toxicology. Taylor and Francis, Philadelphia – London. Miller C.B. (2003) Biological oceanography. Blackwell Publishing, Malden. Medwin H., Clay C.S. (1997) Fundamentals of Acoustical Oceanography. Academic Press, New York.
<b>Uvjeti za potpis</b>	Redovito pohađanje nastave i aktivno sudjelovanje.
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 10 % završne ocjene. Pismeni ispit čini do 40 % završne ocjene, dok usmeni ispit čini do 50 % završne ocjene.
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik, engleski jezik
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.



<b>Naziv predmeta</b>	<b>Primjena alga i cijanobakterija</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Filip Stević						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Dubravka Špoljarić Maronić izv. prof. dr. sc. Tanja Žuna Pfeiffer						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Spoznati važnost i višestruke mogućnosti primjene alga i cijanobakterija u različitim djelatnostima.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati opće značajke alga i cijanobakterija.</li> <li>2. Preispitati kako način života utječe na prilagodbe alga i cijanobakterija.</li> <li>3. Argumentirati važnost alga i cijanobakterija u kontekstu globalnih klimatskih promjena.</li> <li>4. Valorizirati uspješnost primjene alga i cijanobakterija u različitim djelatnostima.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,25	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	10	20
	3-4	0,5	Seminar	Samostalna izrada seminarskog rada	Evidencija aktivne i samostalne izrade seminarskog rada uz pružanje povratne informacije	15	25
	1-4	0,5	Pismeni dio ispita	Priprema za pismeni dio ispita	Pismeni dio ispita	15	25
	1-4	0,75	Usmeni dio	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	20	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru sa studentima						

<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staništa alga i cijanobakterija</li> <li>• Način života</li> <li>• Značaj alga i cijanobakterija</li> <li>• Prilagodbe na različite okolišne uvjete</li> <li>• Primarni producenti, heterotrofi i miksotrofi</li> <li>• Bioaktivne tvari</li> <li>• Biotehnologija</li> <li>• Primjena alga i cijanobakterija: osnovni pokazatelji kvalitete voda, medicinska i farmaceutska industrija, pročišćivači voda, izvor energije (fotobioreaktori, biogoriva), paleolimnologija, kozmetička industrija (kozmetika, kozmeceutika), prehrana - primitivna hrana, makro i mikroelementi, izvor vitamina, proteina, minerala i masnih kiselina</li> <li>• Najčešće vrste alga i cijanobakterija u primjeni</li> <li>• Zaštita od UV zračenja</li> <li>• Povezanost s globalnim klimatskim promjenama</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Lee R.E. (2008) Phycology. Cambridge University Press, New York.  Reynolds C.S. (2006) The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge.  Relevantni znanstveni radovi iz predmetnog područja.</p>		
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Cardozo K.H.M., Guaratini T., Barros M.P., Falcão V.R., Tonon A.P., Lopes N.P., Campos S., Torres M.A., Souza A.O., Colepicolo P., Pinto E. (2007) Metabolites from algae with economical impact. Comp Biochem Physiol 146: 60-78.  Goswami G. (2015) Diverse applications of algae. Int J Adv Res Sci Eng Technol 4: 1102-1109.</p>		
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Studenti su obavezni pohađati predavanja i vježbe i aktivno sudjelovati u nastavi.</p>		
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Rad studenta na predmetu se vrednuje tijekom predavanja, pismenom i usmenom dijelu ispita. Studenti trebaju izraditi i prezentirati seminarski rad koji se ocjenjuje po kriterijima za pojedini broj bodova.</p>		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik</p>		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Provest će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima.</p>		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Supramolekularne strukture</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ81						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	II. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Ivna Štolfa Čamagajevac						
<b>Suradnici na predmetu</b>	Ana Vuković, asistentica						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Cilj predmeta je uz pomoć specifičnih programa za prikazivanje i proučavanje trodimenzionalne strukture makromolekula (Chime, J-mol, Web-Lab) upotpuniti i nadograditi postojeća znanja iz biokemije stečena klasičnim pristupom.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predvidjeti povezanost strukture i funkcije makromolekula.</li> <li>2. Podržati razvoj znanja i vještina potrebnih za pripremu nastavnih materijala („tutorials“) s uklopljenim prikazima i animacijama makromolekula u navedenim programima.</li> <li>3. Kritički interpretirati rezultate vlastitih istraživanja makromolekula navedenim programima.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
		<b>min</b>	<b>max</b>				
	1-3	0,5	Predavanje	Razgovor i kritički vođena rasprava	Evidencija aktivnog angažmana tijekom predavanja	5	10
	1-3	0,75	Seminar	Samostalna izvedba i komentiranje zadataka; Interpretacija znanstvenih radova	Praćenje studentovih interpretacija i zadataka	20	40
1-3	0,75	Pisani dio ispita	Pisanje eseja	Esej	25	50	
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>50</b>	<b>100</b>	
	<b>Završna ocjena:</b> <b>50,1-62,5 bodova: ocjena 2</b> <b>62,6-75 bodova: ocjena 3</b> <b>75,1-87,5 bodova: ocjena 4</b> <b>87,6-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Jednom tjedno po 2 sata u terminu određenom na početku akademske godine, te dodatno prema dogovoru s polaznicima.						

Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
Sati/tjedan ukupno	15	15	0
Sadržaj / nastavne cjeline	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturni proteinski motivi u interakciji s informacijskim makromolekulama</li> <li>• Regulatorni proteini u ekspresiji gena</li> <li>• Enzimi</li> <li>• Membranski kanali i propusti</li> <li>• Receptorne strukture</li> <li>• Proteinske nakupine u fotosintezi</li> <li>• Makromolekule i molekularne nakupine ključne pri imunološkom odgovoru</li> <li>• Virusi</li> <li>• Nukleosomi i ribosomi</li> <li>• Izbor tema biti će usklađen s interesom studenata</li> <li>• Seminarski dio nastave pripremit će i održat studenti samostalno iz odabrane teme prema vlastitom afinitetu.</li> </ul>		
Preporučena literatura	<p>Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto G.J., Stryer L. (2019) Biochemistry (9. izdanje). Macmillian International Higher Education, New York.</p> <p>Stryer L., Berg J., Tymoczko J. (2013) Biokemija (6. izdanje, 1. hrvatsko). Školska knjiga, Zagreb.</p>		
Dopunska literatura	<p>Mrežne stranice:</p> <p><a href="http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do">http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do</a></p> <p><a href="http://bcs.whfreeman.com/berg7">http://bcs.whfreeman.com/berg7</a></p> <p><a href="http://bcs.whfreeman.com/biochem6">http://bcs.whfreeman.com/biochem6</a></p> <p><a href="http://www.whfreeman.com/biochem5">www.whfreeman.com/biochem5</a></p> <p><a href="http://www.clunt.edu/BioDev/omm/exhibits.htm">www.clunt.edu/BioDev/omm/exhibits.htm</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://biology.kenyon.edu/BMB/chime.htm">http://biology.kenyon.edu/BMB/chime.htm</a></p> <p><a href="http://www.proteopedia.org/wiki/index.php/Main_Page">http://www.proteopedia.org/wiki/index.php/Main_Page</a></p> <p><a href="http://www.ks.uiuc.edu">http://www.ks.uiuc.edu</a></p> <p>Izvorni znanstveni i pregledni članci</p>		
Uvjeti za potpis	Polaznici su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
Način polaganja ispita	Nastavnik tijekom predavanja i vježbi prati i procjenjuje sve aktivnosti polaznika dodjeljivanjem bodova prema kriterijima unaprijed predstavljenim polaznicima. Na kraju, polaznici polažu pismeni i usmeni dio ispita. Tijekom semestra polaznici imaju pravo pristupiti trima parcijalnim ispitima, koji mogu zamijeniti pismeni dio ispita ukoliko je na svakom ispitu ostvareno više od 60% od ukupnog broja bodova.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski jezik		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja	Kontinuirano, tijekom trajanja nastave, nastavnik vrši propitivanje polaznika, uz mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi, dok se nakon završene nastave s polaznicima provodi anketa o njihovom subjektivnom dojmu kvalitete i organizacije nastave kako bi se unaprijedilo buduće poučavanje.		

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Uvod u metodiku znanstveno-istraživačkog rada</b>						
<b>Šifra</b>							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status predmeta</b>	Izborni						
<b>Nositelj predmeta</b>	doc. dr. sc. Lidija Begović						
<b>Suradnici na predmetu</b>	doc. dr. sc. Selma Mlinarić						
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>							
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti temeljne koncepte znanstveno-istraživačkog rada i osposobiti studente za samostalnu pripremu i izradu rada.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi povezanost metodologije istraživanja s rezultatima.</li> <li>2. Kritički procijeniti važnost dizajna eksperimenta i primjenu statističkih metoda.</li> <li>3. Odabrati prikladne metode i tehnike za ispitivanje odabranog problema i testiranje postavljenih pretpostavki.</li> <li>4. Vrednovati i kritički analizirati znanstveni članak.</li> <li>5. Ovladati korištenjem bibliografskih baza te programima za citiranje literature.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>					<b>Vrednovanje</b>		
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	15	20
	2-5	0,5	Vježbe	Rad na eksperimentalnom zadatku	Praćenje rada tijekom eksperimentalnog zadatka	20	30
	1-5	0,5	Pismeni ispit	Priprema za pisani dio ispita	Pisani dio ispita	10	20
	1-5	0,5	Usmeni ispit	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	15	30
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>							
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15		0		15		

<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Što je hipoteza? Uloga hipoteze u znanstvenom istraživanju</li> <li>• Kako dizajnirati eksperiment: što je replika (tehnička, biološka), ponavljanje eksperimenta, kontrola, varijabilnost</li> <li>• Eksperimenti u kontroliranim uvjetima, poljski eksperimenti, terenska istraživanja</li> <li>• Etika i etički kodeksi u istraživanjima, istraživanja na ljudima i životinjama</li> <li>• Vrste publikacija, bibliografske baze znanstvenih i stručnih radova, WOS, SCImago (SRJ), JCR</li> <li>• Citiranje literature, programi za citiranje literature</li> </ul> <p>Vježbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dizajn eksperimenta</li> <li>• Pravila pisanja diplomskih radova</li> <li>• Pisanje znanstvenih članaka: stil pisanja, gramatika</li> <li>• Prikazivanje rezultata istraživanja: tablice, grafovi, fotografije</li> <li>• Korištenje programa za citiranje literature (EndNote, Ref Manager, Mendeley), stvaranje baza radova za citiranje, pretraživanje baza</li> <li>• Prezentiranje istraživanja na znanstvenim skupovima: usmeno priopćenje, poster</li> </ul>
<b>Preporučena literatura</b>	<p>Quinn G.P., Keough M.J. (2002) <i>Experimental Design and Data Analysis for Biologists</i>. Cambridge University Press, Cambridge, UK.</p> <p>Silobrčić V. (2003) <i>Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo</i>. Medicinska naklada, Zagreb.</p>
<b>Dopunska literatura</b>	<p>Glass D.J. (2014) <i>Experimental Design for Biologists</i>. 2<sup>nd</sup> edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY.</p> <p>Dopunska literatura odabrat će se iz najnovijih znanstvenih publikacija koje pokrivaju navedeno područje, ovisno o individualnom interesu studenta.</p>
<b>Uvjeti za potpis</b>	<p>Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.</p>
<b>Način polaganja ispita</b>	<p>Nastavnik tijekom održavanja nastave prati i procjenjuje aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima. Nakon predavanja i vježbi studenti pristupaju pismenom te usmenom dijelu ispita. Bodovi ostvareni na pisanom i usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.</p>
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	<p>Hrvatski jezik, engleski jezik</p>
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	<p>Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.</p>

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Zaštita i revitalizacija vodenih ekosistema</b>						
<b>Šifra</b>	BMZ97						
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni						
<b>Semestar</b>	III. semestar						
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2						
<b>Status kolegija</b>	Izborni						
<b>Nositelj kolegija</b>	izv. prof. dr. sc. Melita Mihaljević						
<b>Suradnici na kolegiju</b>							
<b>Preduvjeti za upis (Kolegiji prethodnici)</b>	Ekologija kopnenih voda						
<b>Cilj kolegija</b>	Upoznati studente s osnovama zaštite i metodama revitalizacije vodenih ekosustava.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primjeniti indikatore za ocjenu kakvoće voda i ekološkog stanja voda, sukladno važećim propisima.</li> <li>2. Procjeniti ekološko stanje vodenih ekosustava.</li> <li>3. Predvidjeti mjere revitalizacije vodenih ekosustava.</li> <li>4. Primjeniti suvremenu literaturu o revitalizaciji vodenih ekosustava.</li> </ol>						
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-4	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija, evaluacija	10	15
	1-4	0,5	Seminari	Samostalna analiza slučaja	Evidencija, vrednovanje napisanog rada	15	20
	1-4	0,5	Pismeni kolokvi	Priprema za pismeni kolokvij	Pismeni ispit	15	20
	1-4	0,5	Završni ispit	Priprema za završni ispit	Usmeni ispit	20	45
	<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>
	<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>						
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru sa studentima.						
<b>Nastava</b>	<b>Predavanje</b>		<b>Seminari</b>		<b>Vježbe</b>		

<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 (EU direktiva o vodama)</li> <li>• Gospodarenje vodenim ekosistemima</li> <li>• Metode revitalizacije voda</li> <li>• Trendovi promjena vodenih ekosistema i klimatske promjene</li> <li>• Seminari:</li> <li>• Zaštita 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>• Revitalizacija jezera – primjeri provedbe</li> <li>• Revitalizacija močvarnih ekosistema – primjeri</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>Preporučena literatura</b>	Wetzel R.G. (2001) Limnology - Lake and River Ecosystems. 3rd ed. Academic Press, San Diego.		
<b>Dopunska literatura</b>	Jørgensen S.E., Vollenweider R.A. (ur.) (1989) Guidelines of Lake Management: Vol. 1, Principles of Lake Management. International Lake Environment Committee Foundation. Shiga		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Pohađanje predavanja i seminara uz ostvarenje minimalno 25 bodova te ostvarivanje najmanje 40% od ukupnog broja bodova na kolokviju.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija prati i vrednuje rad svakog studenta što čini do 25% završne ocjene. Kolokvij ili pismeni ispit čine do 25% završne ocjene, dok usmeni ispit čini do 45% završne ocjene.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija</b>	Predviđa se periodično provođenje evaluacije studenata i nastavnika, s ciljem osiguranja i kontinuiranog unaprjeđenja kvalitete nastave i studijskog programa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Provest će se i analiza uspješnosti studenata.		



<b>Naziv predmeta</b>	<b>Biokemijske osnove djelovanja lijekova</b>							
<b>Šifra</b>	BMZ99							
<b>Studij</b>	Diplomski sveučilišni studij Biologija; smjer: znanstveni							
<b>Semestar</b>	IV. semestar							
<b>Obujam/ECTS bodovi</b>	2							
<b>Status predmeta</b>	Izborni							
<b>Nositelj predmeta</b>	izv. prof. dr. sc. Valentina Pavić							
<b>Suradnici na predmetu</b>								
<b>Preduvjeti za upis (Predmeti prethodnici)</b>								
<b>Cilj predmeta</b>	Pružiti biokemijski temelj mehanizma djelovanja lijekova. Utvrditi povezanost specifičnih biokemijskih interakcija nekih lijekova s molekularnim sustavima stanica te potvrditi njihove mehanizme djelovanja.							
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preispitati pojam lijeka i razlikovati djelovanje lijeka od učinka lijekova.</li> <li>2. Klasificirati načine djelovanja lijekova.</li> <li>3. Formulirati interakcije lijekova s receptorima ili enzimima, razlikovati antagoniste i aktivatore.</li> <li>4. Rangirati interakcije između lijekova.</li> <li>5. Konstruirati vezu između strukture i aktivnosti lijeka.</li> <li>6. Kritički prosuđivati potencijalne i štetne posljedice prekomjerne i neopravdane upotrebe lijekova.</li> <li>7. Preispitati pojavu rezistencije na antimikrobne lijekove.</li> </ol>							
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>			<b>Vrednovanje</b>					
	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>		
						<b>min</b>	<b>max</b>	
	1-7	0,5	Predavanje	Kritički vođena rasprava i razgovor	Evidencija aktivnog angažmana tijekom rasprave i razgovora	10	20	
	1-7	1	Seminar	Interpretacija znanstvenih radova i zadatci primjene rezultata interpretacije s konceptima usvojenim na predavanju	Praćenje studentovih interpretacija i zadataka	40	60	
1-7	0,5	Usmeni dio ispita	Priprema za usmeni dio ispita	Usmeni dio ispita	10	20		
<b>Ukupno</b>	<b>2</b>				<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b> <b>81-90 bodova: ocjena 4</b>								

	<b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema dogovoru.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	15	15	0
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<p>Predavanja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odnosi strukture i aktivnosti lijekova</li> <li>• Farmakodinamika djelovanja, apsorpcije, raspodjele, metabolizma i eliminacije lijekova</li> <li>• Faze biotransformacije</li> <li>• Stanično djelovanje lijeka</li> <li>• Mehanizmi djelovanja lijekova</li> <li>• Mehanizmi prolaska lijekova kroz membranu</li> </ul> <p>Seminari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biokemijski mehanizmi rezistencije na antibiotike</li> <li>• Interakcija lijekova s ionskim kanalima</li> <li>• Interakcije lijekova s enzimima</li> <li>• Ometanja funkcija stanične membrane lijekovima</li> <li>• Adrenergički i antiadrenergički lijekovi</li> <li>• Parasimpatomimetici</li> <li>• Biokemijski mehanizmi rezistencije na antibiotike</li> <li>• Mehanizmi djelovanja protuupalnih lijekova</li> <li>• Mehanizmi djelovanja antifungalnih lijekova</li> <li>• Mehanizmi djelovanja antibiotskih lijekova</li> </ul>		
<b>Preporučena literatura</b>	Franklin T. (2012) Biochemistry and Molecular Biology of Antimicrobial Drug Action, 6th ed. Springer, New York, USA.		
<b>Dopunska literatura</b>	Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. (2006) Biochemistry, 6th ed. Freeman & Comp., New York. Gareth T. (2011) Medicinal Chemistry: An introduction, 2nd ed. John Wiley & Sons, New York, USA.		
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.		
<b>Način polaganja ispita</b>	Prije usmenog dijela ispita studenti su obavezni izraditi i izlagati seminarski rad. Bodovi ostvareni na usmenom dijelu ispita uz ostvaren broj bodova do ispita čine ukupnu ocjenu.		
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski jezik		
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti poučavanja</b>	Anketa o subjektivnom dojmu o organizaciji nastave nakon završene nastave; propitivanje tijekom nastave, te mogućnost davanja usmenih ili pismenih primjedbi nakon nastave; praćenje uspješnosti polaganja ispita.		