

**NASTAVNI PLAN I PROGRAMI IZBORNIH PREDMETA  
PRVOG CIKLUSA STUDIJA BIOLOGIJE**



R. br.	Naziv predmeta	Broj kredita	Pred.	Vježbe	Semin.	Konsul.	Teren	Samost.
1	Aerobiologija	2	35	20	-	10	-	10
2	Animalna osteologija	3 * (2)	30	20	10	5	-	10
3	Animalni virusi	2	30	-	10	-	-	10
4	Biljna biotehnologija i zaštita biljnog genofonda	3*(2)	30	-	5	5	-	10
5	Biljni virusi	2	30	-	10	5	-	5
6	Bioenergetika	2	30	0	5	5	-	10
7	Bioetika	3* * (2)	45	-	15	-	-	15
8	Biologija lovne divljači	3* (2)	30	15	10	10	-	10
9	Biologija ukrasnih biljaka	3 ** (2)	15	30	5	5	10	10
10	Ciprinikultura	3 ** (2)	30	15	10	10	-	10
11	Ekologija algi i gljiva	2	25	10	-	5	5	5
12	Ekologija invazivnih organizama	2	25	10	-	5	5	5
13	Embriologija riba, rakova i mekušaca	3* (2)	15	15	10	10	-	25
14	Endokrinologija	2	30	0	5	5	-	10
15	Entomologija***	2	30	15		5	-	
16	Farmakogenetika	2	15	15	10	5	-	5
17	Fitopatologija	(2)	30	15	-	-	-	5
18	Fiziologija čovjeka	2	30	0	5	5	-	10
19	Fiziologija mineralnog metabolizma	2	30	-	5	5	-	10
20	Fiziologija razmnožavanja biljaka	3*(2)	23	Projekti 10	5	5	-	7
21	Fiziologija reprodukcije	2	30	0	5	5	-	10
22	Fiziologija stresa	2	30	0	5	5	-	10

23	Fiziologija stresa i otpornosti biljaka	3*(2)	30	-	5	5	-	10
24	Forenzička biologija****	3	75	45	15	5	-	10
25	Genetičko testiranje i konsultacije	2	15	15	10	5	-	5
26	Genetika hibridizacije i selekcije	2	15	15	10	5	-	5
27	Genetika kancerogeneze	2	30	10	5	-	-	5
28	Genetika ponašanja	2	15	15	20	5	-	5
29	Genetika razvića	2	15	15	10	5	-	5
30	Genomika	2	15	15	5	5	-	10
31	Hematologija čovjeka	2	30	0	5	5	-	10
32	Hemija makromolekula	2	15	15	10	-	-	10
33	Herbarizacija	3 * (2)	15	30	5	5	10	10
34	Hidrobiologija	2	10	10	10	5	10	5
35	Hronobiologija	2	30	0	5	5	-	10
36	Ihtiofiziologija	2	30	0	5	5	-	10
37	Industrijska mikrobiologija	3	30	-	20	5	10	15
38	Klinička citogenetika	2	15	15	10	5	-	5
39	Klinička genetika	2	15	15	10	5	-	5
40	Klinička mikrobiologija	3	30	-	20	10	-	15
41	Klinička molekularna genetika	2	15	15	10	5	-	5
42	Komparativna histologija	3* (2)	15	15	10	10	-	25
43	Mehanizmi fizioloških adaptacija	2	30	0	5	5	-	10
44	Metabolizam i transportni procesi u biljnoj ćeliji	3* (2)	30	-	5	5	-	10
45	Mikrobni toksini	3	45	-	15	-	-	15
46	Molekularna biologija biljaka	3* (2)	30	-	5	5	-	10
47	Molekularna citogenetika	2	20	15	5	5	-	5
48	Morfoanatomija nižih kičmenjaka	3 * (2)	30	20	10	5	-	10

49	Morski slatkovodni ribolov	3 *(2)	30	-	5	5	-	10
50	Organska i biohemijska analitika	2	15	15	-	10	-	10
51	Partnerstvo obitelji i škole	3	15	15	15	5	Praksa u školi 15	10
52	Pčelarstvo	3 ** (2)	20	-	15	10	20	10
53	Proteomika	2	16	10	8	8	-	8
54	Radijacijska genetika	2	15	15	10	5	-	5
55	Salmonikultura	3*(2)	30	15	10	10	-	10
56	Savremene metode u mikrobiologiji	3	45	-	15	-	-	15
57	Sekundarni metaboliti biljaka	3 *(2)	30	-	5	5	-	10
58	Simbioze i parazitizam	3	30	-	15	5	-	25
59	Socijalna antropologija	3 ** (2)	45	-	15	-	-	15
60	Splanhnologija vertebrata	3 * (2)	30	20	10	5	-	10
61	Subviralni patogeni	2	30	-	10	-	-	10
62	Teorija antropogeneze	3** (2)	30	15	5	10	-	15
63	Upravljanje i rukovođenje školom	3	15	5	-	5	-	50
64	Uvod u palinologiju	3* (2)	30	15	Projekti 10	10	-	10
65	Uzgoj jestivih gljiva	3 * (2)	45	-	15	-	-	15
66	Zdravstvena ekologija	2	35	20	-	10	-	10
67	Zoonoze	2	30	-	10	-	-	10

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**AEROBIOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

A. OPĆI PODACI

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Ekologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Aerobiologija				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Teren	Konsultacije
	65	35	20		10
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika algi i gljiva, Sistematika kormofita				
Modul relevantan za module	Urbana ekologija, Ekološko planiranje, Globalna ekologija, Okolinska politika, Ekologija čovjeka i zaštita životne sredine				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

B. CILJEVI MODULA

Osnovni cilj programa modula Aerobiologija su:  
spoznaja biološkog diverziteta vazdušne životne sredine;  
spoznaja osnovnih alata aerobiologije

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Specifični zadatak modula Aerobiologija je proširivanje interesa za specifična pitanja aeroalergena i alergija kao bolesti savremenog doba, te interesa za mogućnosti komplementarnih aerobioloških istraživanja koja omogućavaju pravovremeno obavještanje znanstvenika, zdravstvenih djelatnika, alergičara i opće javnosti o pojavljivanju i koncentraciji alergenog polena i spora.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula rezultira osnovnim znanjima o Aerobiologiji i polen-monitoringu, kao i praktičnim mogućnostima primjene u zdravstvu. Stečena znanja na modulu služe shvatanju atmosfere kao životne sredine, ali imaju i praktični značaj u shvatanju aeropalnologije.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	T	K	Ukupno	
1	Uvod. Pojam aerobiologije. Izvori aerobioloških čestica: Spermatophyta (Gymnopermae i Angiospermae) i Fungi. Meteorološki aspekti širenja čestica biološkog porijekla. Stabilnost atmosfere, brzina i smjer vjetrova (ruža vjetrova), padavine. Specifičnosti "urbane klime" Skala atmosferskog transporta.	5			2	7	1
2	Srtuktura i morfologija polena : Polarnost i simetrija. Pozicija i tip apertura , oblik i veličina polenovih zrna. Stratifikacija sporoderma: različiti tipovi površinske ornametike polenovih zrna.	5	5		2	12	1
3	Polenski alergeni: Distribucija polenskih aergena u životnoj sredini. Alergije. Alergogene biljke i tipovi polenovih zrna: Identifikacija biljaka: Taxus/Juniperus, Alnus sp., Fraxinus sp., Betula sp., Corylus sp., Poaceae, Urticaceae, Artemisia sp., Ambrosia sp., Carpinus sp., Chenopodiaceae, Salix sp., Populus sp., Ulmus sp., Juglans sp., Quercus sp., Platanus sp., Fagus sp., Plantago sp., Pinus sp., Picea sp. i Abies sp.	10	5		2	17	3
4	Spore gljiva: Taxonomija, razviće, bilogija, produkcija, oslobađanje, struktura i morfologija. Identifikacija spora gljiva: Aspergillus, Alternaria, Cladosporium, Epicoccum, Stemphylium, Penicillium, Polythriuncium, Torula, Fusarium, Didimella, Drechslera, Pleospora.	10	5		2	17	3
5	Metode uzorkovanja polena i spora. Alati. Koncentracija polena. Polenski semafori i polenski kalendari. Statistička obrada podataka. Evropska aeroalergenska mreža (EAN) – baza podataka.	5	5		2	12	2
Ukupno		35	20		10	65	10

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>10</b>	<b>8</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>10</b>	<b>5</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>20</b>	<b>10</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad <sup>2</sup>	<b>15</b>	<b>8</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Projekat <sup>3</sup>	<b>15</b>	<b>8</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
Pismeni završni ispit	<b>30</b>	<b>16</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>			

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

- Punt, W., Clarke G. C. S. (Eds.) (1984): The Northwest European Pollen Flora, III. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Punt, W., Clarke G. C. S. (Eds.) (1984): The Northwest European Pollen Flora, IV. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**ANIMALNA OSTEOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički										
Odsjek	Biologija										
Smjer	Nastavnički, ekologija										
Semestar	-										
Naziv modula	Animalna osteologia										
Tip modula	Izborni										
Broj kreditnih bodova	3 (na smjeru ekologija 2)										
Kontakt sati	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Ukupno</td> <td style="text-align: center;">Predavanja</td> <td style="text-align: center;">Vježbe</td> <td style="text-align: center;">Seminari</td> <td style="text-align: center;">Konsultacije</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije	75	30	20	10	5
Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije							
75	30	20	10	5							
Samostalni rad ( sati )	10										
Obavezni prethodno položeni moduli	Histologija i embriologija životinja i čovjeka, Sistematika nižih ahordata, Sistematika viših ahordata, Sistematika hordata, Uporedna anatomija životinja i čovjeka										
Relevantni moduli	Opća fiziologija životinja i čovjeka, Uporedna fiziologija životinja, Anatomija čovjeka i embriologija, Fiziologija čovjeka										
Nastavno osoblje											
Nastavnik-nosilac modula	Doc.dr. Narcisa Guzina										
Ostali nastavnici	-										
Asistenti	Senad Šljuka										

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj proučavanja predloženog programa je sticanje i produbljivanje općeg znanja o skeletu životinja. Upoznavanje anatomske građe skeleta životinja omogućit će sagledavanje evolutivnih promjena, odnosno progresivnog evolutivnog razvoja skeletnog sistema životinjskog svijeta.

### C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Zadaci ovog programa su da se teoretskom nastavom i izvođenjem praktične nastave – vježbi, uoče sličnosti i razlike u građi skeleta životinjskog svijeta.

### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Samostalnim praktičnim radom kroz vježbe i projekte, studenti će se detaljno upoznati sa osteološkim osobenostima pojedinih životinjskih grupa.

### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	E-P	K	Ukupno	
1	<b>Uvod u osteologiju životinja:</b> Opće osteološke osobenosti životinja	2				2	
2	<b>Osteologia Invertebrata:</b> Skelet nižih achordata i skelet viših achordata	5	2		1	8	
3	<b>Osteologia Vertebrata:</b> Opće karakteristike i podjela, Skeletni sistem <i>Agnatha</i> , Skeletni sistem <i>Gnathostomata</i> ,	6	7	2	2	20	3
4	<b>Skeletni sistem Amphibia i Reptilia</b>	6	5	5	1	21	4
5	<b>Skeletni sistem Aves</b>	5	3	3	1	14	2
6	<b>Skeletni sistem Mammalia</b>	6	3			10	1
<b>Ukupno</b>		30	20	10	5	75	10

### F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

#### F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Provjera znanja – kriteriji			Ocjenjivanje		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	F
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	E
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	D
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	C
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	B
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.  
Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### Obavezna

Kalezić, M. (2001): *Osnovi morfologije kičmenjaka*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

Brajković, M. (2001): *Zoologija invertibrata I deo*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

Brajković, M. (2004): *Zoologija invertibrata II deo*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

Miller, S.A. & Harley J.B. (1999): *Zoology*, McGraW-Hill Companies, Inc.

### Dopunska

Stroch, V., Welsch, U. (1993): *Kukenthals Leitfaden fur das Zoologische Praktikum*. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, Jena.

Nikolić, V., Miličić, D., Petrov, B., Radović, I. (2000): *Vodič kroz zoologiju: Morfološko-anatomski praktikum sa radnom sveskom*. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**ANIMALNI VIRUSI**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Odsjek za biologiju				
Smjer	Mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Animalni virusi				
Tip modula	izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	50	30	-	10	-
Samostalan rad	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća mikrobiologija, Virologija, Opća genetika				
Modul relevantan za module	Imunologija, Biljni virusi				
Nastavno osoblje					
-Nastavnik nosilac modula					
-Ostali nastavnici					
-Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni zadatak ovog modula je upoznavanje studenata sa molekularno-biološkim karakteristikama glavnih skupina animalnih virusa, laboratorijskom dijagnostikom, patogenezi bolesti uzrokovanih virusima kao i načinima prevencije i kontrole virusne infekcije.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadaci ovog modula odnose se na upoznavanje interakcije animalnih virusa sa stanicom domaćina, replikacijom njihovog genoma i infektivnim ciklusom. na molekularnom nivou.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Jačanje svijesti o sve većem značaju koji imaju virusi kao uzročnici infekcija u savremenom svijetu i upoznavanje s novim pristupima u suzbijanju virusnih infekcija kao i budućim pravcima razvoja virologije.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Molekularno-biološke karakteristike glavnih skupina animalnih virusa.	2				2	1
2	Interakcija virusa sa stanicom domaćina	2				2	1
3	Infektivni ciklusi glavnih grupa animalnih virusa.	4		10		14	1
4	DNA-virusi i njihova replikacija.	2				2	1
5	RNA-virusi i njihova replikacija.	2				2	1
6	Retrovirusi i njihova replikacija.	2				2	1
7	Onkogeni DNA i RNA virusi.	2				2	1
8	Mehanizmi transformacije onkogenim virusima.	3				2	1
9	Virusna interferencija.	3				3	0,5
10	Antivirusni agensi.	3				3	0,5
11	Evolucija virusa.	2				2	1
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno 2 testa tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

*Obavezna*

- Presečki, V. i sar. (2002): *Virologija*. Medicinska naklada, Zagreb.

*Dopunska*

- Cann, A. (1997): *Principles of molecular virology*. Academic Press Ltd., London.
- Smith, K. M. (1980): *Introduction to virology*. Chapman and Hall, London, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**BILJNA BIOTEHNOLOGIJA I ZAŠTITA BILJNOG GENOFONDA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	svi				
Semestar	-				
Naziv modula	Biljna biotehnologija i zaštita biljnog genofonda				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (na nastavničkom smjeru 3)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30		5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća fiziologija biljaka. Molekularna biologija, Kultura biljnih ćelija i tkiva				
Modul relevantan za module	Molekularna biologija, smjerovi biohemija i fiziologija i genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Kasim Bajrović				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI PREDMETA**

Opšti ciljevi ovog predmeta su upoznati studente sa predmetima, zadacima i metodama proučavanja biljne biotehnologije i zaštite biljnog genofonda

**C. SPECIFIČNI ZADACI PREDMETA**

Specifični zadaci ovog predmeta su istraživačka i praktična edukacija studenata iz oblasti biljne biotehnologije

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi sticanju osnovnih saznanja iz biljne biotehnologije i zaštite genofonda te njihovu praktičnu primjenu

**E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA**

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samostalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Uvod. Primjena biotehnologije u poljoprivredi, hortikulturi, šumarstvu, konzervacijskoj biologiji, itd. Sinteza alkaloida.	3		-		3	2
2	Citoplazmatska muška sterilnost. Tolerancija prema herbicidima. Asimilacija azota. Kontrolisanje biljnih patogena genetičkim inženjerstvom.	3		3	3	9	2
3	Metaboličko inženjerstvo. Metaboličko inženjerstvo medicinski važnih biljaka. Metaboličko inženjerstvo fenilpropanoidne produkcije.	10		2	1	13	2
4	Tolerancija prema stresu. Čuvanje biljnog materijala <i>in vitro</i> . Smrzavanje materijala i pohrana u duboko pothlađenom stanju.	10			1	11	2
5	Predtretman i krioprotekcija. Metode smrzavanja. Čuvanje, taljenje i ponovni rast	4				4	2
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela. Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a)kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

<sup>1</sup> Ukupno **1 testa** tokom semestra – poslije **16 sati** predavanja. Maksimalno **20 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **10 bodova** (pristup temi – do **2 boda**, obrada teme i struktura rada – do **4 boda**, literatura – do **2 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **0,5 bodova**, tehnička opremljenost rada – do **0,5 bodova**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

<sup>3</sup> Grupni projekat osmišljen sa nastavnikom, realizovan i prezentiran tokom semestra.

Ocjenjuje se:

kvalitet projekta i pisanog izvještaja: do **10 bodova** (pristup i originalnost – do **3 boda**, obrada i struktura – do **5 bodova**, literatura, prilozi, stil, tehnika – do **2 boda**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## LITERATURA

### *Obavezna*

Bajrović, K., Jevrić-Čaušević, A., Hadžiselimović, R. (2005): *Uvod u genetičko inženjerstvo i biotehnologiju*. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo.

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

Nicholln, D.S.T. (2002): *An introduction to genetic engineering*. University Press, Cambridge.

Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000): *Biochemistry and molecular biology of plants*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**BILJNI VIRUSI**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Odsjek za biologiju				
Smjer	Mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Biljni virusi				
Tip modula	izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	50	30	-	10	5
Samostalan rad	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća mikrobiologija, Virologija, Opća genetika				
Modul relevantan za module	Animalni virusi, Subviralni patogeni				
Nastavno osoblje					
-Nastavnik nosilac modula					
-Ostali nastavnici					
-Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni zadatak ovog modula je upoznavanje studenata sa molekularno-biološkim karakteristikama glavnih skupina biljnih virusa, laboratorijskom dijagnostikom, patogeneзом bolesti uzrokovanih virusima kao i načinima prevencije i kontrole virusne infekcije.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadaci ovog modula odnose se na upoznavanje interakcije biljnih virusa sa stanicom domaćina, replikacijom njihovog genoma i infektivnim ciklusom. na molekularnom nivou kao i novim pristupima u suzbijanju virusnih infekcija biljaka.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Proširivanje znanja iz virologije , a osobito iz genetike virusa i drugih disciplina genetike.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Pregled istraživanja u biljnoj virologiji.	2				2	1
2	Metode dijagnosticiranja viroza biljaka.	2				2	1
3	Molekularno-biološke karakteristike glavnih skupina biljnih virusa.	4				4	1
4	Faze u procesu virusne infekcije.	2				2	1
5	Replikacija, transkripcija i translacija različitih virusnih DNK i RNK.	3				3	1
6	Varijabilnost biljnih virusa.	2				2	1
7	Novi pristupi u suzbijanju virusnih infekcija.	3		10		13	1
8	Načini prenošenja biljnih virusa.	2				2	0,5
9	Subviralni patogeni biljaka	2				2	0,5
10	Odnos između biljnih virusa i beskičmenjaka.	3				3	0,5
11	Genetičko inženjerstvo: kontrola i primjena biljnih virusa.	3				3	1
12	Pregled najnovije klasifikacije biljnih virusa.	2				2	0,5
<b>Ukupno</b>		30	-	10	-	40	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

### *Obavezna*

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

### *Dopunska*

- Cann, A. (1997): *Principles of molecular virology*. Academic Press Ltd., London.
- Smith, K. M. (1980): *Introduction to virology*. Chapman and Hall, London, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**BIOETIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Odsjek za biologiju				
Smjer	Svi smjerovi				
Semestar	-				
Naziv modula	Bioetika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	3 na nastavničkom smjeru i mikrobiologiji (2 na ostalim smjerovima)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	75	45	-	15	-
Samostalan rad	15				
Obavezni prethodno položeni moduli					
Modul relevantan za module	Genetičko inženjerstvo i biotehnologija,				
Nastavno osoblje					
-Nastavnik nosilac modula					
-Ostali nastavnici					
-Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni zadatak ovog modula je upoznavanje studenata s osnovnim obrascima etičkog prosuđivanja u životu, te njihova aplikacija u biološkim naukama.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadaci ovog modula odnose se na upoznavanje studenata s ključnim problemima iz područja bioetike koji su predmet savremenih naučnih rasprava na Zapadu.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Kroz niz studija slučaja studenti će se upoznati sa širim društvenim implikacijama koje proističu iz centralnih problema savremenih bioetičkih rasprava kao što su: abortus, eutanazija, eugenika, kloniranje, genetički modificirani organizmi, eksperimenti nad životinjama itd.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt				Ukupno	
		P	V	S	K		
1	Uvod u bioetiku: <ul style="list-style-type: none"> <li>Šta je etika? Primjeri etičkog razmišljanja, um i nepristrasnost; minimalna koncepcija moralnosti;</li> <li>Historija problema: život kao problem – religijski i filozofski kontekst;</li> <li>Identificiranje etičkih problema i modeli etičkog odlučivanja – deontološka i konsekvencijalistička etička argumentacija;</li> </ul>	10				10	3
2	Centralni problemi savremene rasprave u bioetici: <ul style="list-style-type: none"> <li>Abortus;</li> <li>Vještačka oplodnja;</li> <li>Eutanazija ili pomoć pri samoubistvu;</li> <li>Donacija i transplantacija organa;</li> <li>Eugenika;</li> <li>Kloniranje;</li> <li>Dileme oko genetičkih testiranja;</li> <li>Genetički modificirani organizmi;</li> <li>Odnos prema životinjama i eksperimentiranje s životinjama;</li> <li>Kreacionizam vs. darvinizam;</li> </ul>	30		15		45	10
3	Etika i nauka – završna razmatranja;	5				5	2
<b>Ukupno</b>		45	-	15	-	60	15

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### **Obavezna**

- Valjan, Velimir (2004): *Bioetika* Svjetlo riječi, Sarajevo, Zagreb.
- Singer, Piter (2000): *Praktična etika*. Signature, Beograd.

### **Dopunska**

- Singer, Piter prir. (2004): *Uvod u etiku*. Novi Sad.
- Frey, R.G., Wellman, Christopher Heath Eds. (2003): *A Companion to Applied Ethics*. Blackwell.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**BIOLOGIJA LOVNE DIVLJAČI**  
 NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	svi				
Semestar	-				
Naziv modula	Biologija lovne divljači				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminar	Konsultacije
	75	30	15	10	10
Samostalni rad ( sati )	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika nižih ahordata, Sistematika viših ahordata, Sistematika hordata				
Relevantni moduli	Fiziologija životinja, Ekologija životinja				
Nastavno osoblje					
Nastavnik- nosilac modula	Doc. Dr. Enad Korjenić				
Ostali nastavnici	-				
Asistenti	-				

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj modula jeste upoznavanje studenata sa osnovnim biološkim karakteristikama lovne divljači, sa posebnim osvrtom na dlakavu i pernatu lovnu divljač Bosne i Hercegovine.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Student će se upoznati sa pernatom i dlakavom lovnom divljači Bosne i Hercegovine i Evrope, sa posebnim naglaskom na biologiju divljači i njihovu zaštitu.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Studenti će nakon ovog modula dobiti znanja o biologiji lovne divljači, te njihovom značaju u prirodi i važnosti za ljudsko društvo. Također će biti upoznati s metodama proučavanja kao i načinima gospodarenja ovom lovnom divljači.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavna jedinica	Sati rada					
		Kontakt				Ukupno Kontakt	Samostalno
		Nastavni metod					
		P	V	S	K		
1.	Lovna divljač - pojam, podjela, značaj i zaštita	1	1	1	1	4	1
2.	Sisari (opće biološke karakteristike)	2	1	1	1	5	1
3.	Preživari i mesojedi	4	2	1	1	8	1
4.	Dvojezubci i glodari	4	2	1	1	8	1
5.	Ptice (opće biološke karakteristike)	2	1	1	1	5	1
6.	Koke i ždralovke	4	2	1	1	8	1
7.	Vivičarke i gušćarice	4	2	1	1	8	1
8.	Gnjurci, rodarice i veslarice	3	2	1	1	7	1
9.	Grabljivice i sovke	3	1	1	1	6	1
10.	Vrapčarke i golubovke	3	1	1	1	6	1
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>65</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### Osnovna

Sofradžija, A. (1999): *Lovna divljač*. Savez lovačkih organizacija BiH, Sarajevo.

Tucak, Z. et al. (2001): *Lovstvo*. Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.

Burnie, D. (1990): *Ptice*. Mladost, Zagreb.

Sanderson, I.T. (1967): *Sisari*. Mladinska knjiga, Ljubljana.

### Dopunska

Garms, H., Borm, L. (1981): *Fauna Evrope-priručnik za određivanje*. Mladinska knjiga, Ljubljana.

Novikova, A.G. (1975): *Biologija Lesnyh ptic i zverej*. Vysšaja škola, Moskva.

Macdonald, D., Barrett, P. (1995): *Mammals of Britain and Europe*. Harper's Collins Publishers, London.

Andrašić, D., Car, Z., Chaurak, Z., Filipović, V., Gostiša, A., Rohr, O., Srdić, D., Šoš, A. (1953): *Lovački priručnik*. Lovačka knjiga, Zagreb.

Singer, d. (1990): *Šumske životinje*. Cankarijeva založba, Ljubljana, Zagreb.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**BIOLOGIJA UKRASNIH BILJAKA**

NASTAVNI PROGRAM

**OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Biologija					
Smjer	Svi					
Semestar	-					
Naziv modula	Biologija ukrasnih biljaka					
Tip modula	izborni					
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru i mikrobiologiji)					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Terenska nastava	Seminari	Konsultacije
	75	15	30	10	5	5
Samostalni rad (sati)	10					
Obavezni prethodno položeni moduli	Morfologija biljaka, Sistematika kormofita, Fiziologija biljaka					
Modul relevantan za module	Diplomski rad					
Nastavno osoblje						
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Dubravka Šoljan					
– Ostali nastavnici	–					
– Asistent	Mr. Edina Muratović, dr. Adisa Parić, Sabaheta Abadžić, muzejski savjetnik, stručnjaci u vrtlarijama					

**B. CILJEVI MODULA**

Priloženi program omogućava sticanje znanja o vrstama viših biljaka, kao i njihovom uzgoju i bolestima, a koje imaju primjenu u hortikulturi.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Uvod. Potreba čovjeka za ukrasnim biljkama. Autohtone vrste koje imaju ili mogu imati primjenu u hortikulturi. Endemične biljke BiH s primjenom u hortikulturi. Alohodne ukrasne vrste. Uzgoj, razmnožavanje i najčešće bolesti, kao i zaštita ukrasnih biljaka.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Znanje o većem broju autohtonih i alohtonih ukrasnih vrsta koje se koriste za ukrašavanje zatvorenih i otvorenih prostora. Praktične vještine i sposobnosti o uzgoju, razmnožavanju i zaštiti ukrasnih biljaka.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						
		Kontakt						Samo- stalno
		P	V	S	T	K	Ukupno	
1	Uvod. Povijest uzgoja ukrasnih biljaka za potrebe ukrašavanja otvorenih i zatvorenih prostora	2	0	0		0	2	1
2	Autohtone drvenaste i zeljaste biljke kao ukrasne: pregled najznačajnijih vrsta. Praktičan rad u vrtlariji. Rad na terenu u gradu (parkovi, drvoredi)	3	3	2	10	1	10	2
3	Endemične biljke s primjenom u hortikulturi. Praktični rad u Botaničkom vrtu Zemaljskog muzeja u Satrajevu.	2	3	2		1	7	2
4	Alohtone ukrasne vrste: pregled najčešćih vrsta. Praktičan rad u vrtlariji. Posjeta nizu vrtlarija u Sarajevu i izvan njega.	3	9			1	26	2
5	<b>Provjera znanja</b>							
6	Razmnožavanje ukrasnih biljaka: konvencionalne i moderne metode uzgoja. Praktični rad u laboratoriji za fiziologiju biljaka i u vrtlariji	2	12			1	16	2
7	Bolesti i zaštita od bolesti ukrasnih biljaka.	3	3	1		1	4	1
	<b>Završna provjera znanja</b>							
	<b>Ukupno</b>	15	30	5	10	5	65	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

Šilić, Č. (1990): *Ukrasno drveće i grmlje*. Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

Šilić, Č., Mrdović, A. (2007): *Ukrasne biljke* ( u štampi).

Vukićević, E. (1987): *Dekoratívna dendrologija*. Naučna knjiga, Beograd.

### *Dopunska*

Moggi, G., Giugnolini, L. (1983): *Cvijeće u kući i vrtu*. Grafički zavod Hrvatske, Zagreb.

Lakušić, R. (1982): *Planinske biljke*. Svjetlost, Sarajevo.

Mišić, Lj., Lakušić, R. (1990): *Livadske biljke*. Svjetlost, Sarajevo.

Šarić, T. (1995/96): *Atlas korova*. R BiH Ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sporta.

Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.

Šilić, Č. (1973): *Atlas drveća i grmlja*. Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo.

Šilić, Č. (1977): *Šumske zeljaste biljke*. Svjetlost, Sarajevo- Zavod za udžbenike, Sarajevo-

Školska knjiga, Zagreb – Vuk Karadžić, Beograd.

Šilić, Č. (2005): *Atlas dendroflóre (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine*. Matica hrvatska Čitluk.

Franjevačka kuća Masna Luka.

*Vrt: Velika ilustrirana enciklopedija. Mozaik knjiga, Zagreb, 2005.*

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**CIPRINIKULTURA**  
NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički
Odsjek	Biologija
Smjer	Nastavnički, Ekologija, Genetika, Mikrobiologija
Semestar	-
Naziv modula	Ciprinikultura
Tip modula	Izborni
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru i mikrobiologiji)
Kontakt sati	Ukupno    Predavanja    Vježbe    Seminari    Konsultacije 75                    30                    15                    10                    10
Samostalni rad ( sati )	10
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika nižih ahordata,    Sistematika viših ahordata, Sistematika hordata
Relevantni moduli	Fiziologija životinja, Ekologija životinja
Nastavno osoblje	
Nastavnik- nosilac modula	Doc. dr. Enad Korjenić
Ostali nastavnici	-
Asistenti	-

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj modula je sticanje znanja o temeljnim principima uzgoja toplovodnih riba, a posebno onih koje su od važnosti za Bosnu i Hercegovinu.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Naučni i stručni pristup svim segmentima akvakulture, a posebno segmentu uzgoja raznovrsnih toplovodnih vrsta riba Bosne i Hercegovine.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Tokom nastavnog procesa, student će kroz predavanja, seminarski rad i vježbe biti osposobljen da:  
     poznaje biloške i zootehničke karakteristike toplovodnih riba  
     vlada savremenim tehnologija u proizvodnji toplovodnih vrsta riba

vodi uzgoj riba i drugih vodenih organizama

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavna jedinica	Sati rada					
		Kontakt				Ukupno Kontakt	Samostalno
		Nastavni metod					
		P	V	S	K		
	Toplovodni ribnjaci: pojam i definicija	1				1	
	Pojam toplovodne vrste riba i tipovi ribnjaka	2		1	1	4	1
	Podloge i konstrukcije ribnjaka, agro i hidrotehničke mjere	4	2			6	
	Opći podaci i pravci uzgoja šarana	2		1	1	4	1
	Šaranski ribnjaci i ostale tehnološke cjeline	4	2	1	1	8	1
	Pravci uzgoja	2	2	1	1	6	1
	Uzgoj šarana u mono i poli kulturi	3	2	1	1	7	1
	Prirodno i vještačko mriješćenje šarana	2	2	1	1	6	1
	Uzgoj i mriješćenje bijelog amura, bijelog i sivog glavaša, linjaka i drugih ciprinida	3	2	1	1	7	1
	Mriješćenje i uzgoj soma, smuđa i štuke	2	1	1	1	5	1
	Uzgoj pastrvskog grgeča i tilapije	1		1	1	3	1
	Uzgoj jegulje, cipola, lubina, i drugih morskih riba	2	1	1	1	5	1
	Novi trendovi u uzgoju toplovodnih riba	2	1			3	
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>65</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### **Osnovna**

Treer T., Safner R., Aničić I., Lovrinov M. (1995): Ribarstvo. Nakladni Zavod Globus, Zagreb

Pillay, T.V.R. (1990): Aquaculture – Principles and Practices. Fishing News Books, a division of blackwell Science Ltd.

Bojčić C., et al. (1982) : Slatkovodno ribarstvo. Jumena, Zagreb.

### **Dopunska**

Barnabe, G., 1990: Aquaculture, Volume I.-II. Universite des Science et Techniques du Languedoc, Sete, France.

Bohl, M. (1999) : Zucht und Produktion von Süßwasserfischen. Verlags Union Agrar,

Boyd, C. E., Tucker, C. S. (1998) : Pond Aquaculture Water Quality Management. Kluwer Academic Publishers, Boston, Dordrecht, London.

Huet, M. (1972) : Textbook of Fish Culture. Fishing News Books, a division of blackwell Science Ltd.

Lucas J., Southgate P. (2003): Aquaculture- Farming aquatic animals and plants. Blackwell Publishing Ltd, Oxford

Schäperclaus, W., v. Lukowicz, M. (1998) : Lehrbuch der Teichwirtschaft. Parey Buchverlag, Berlin

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**EKOLOGIJA ALGI I GLJIVA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Ekologija, mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Ekologija algi i gljiva				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Teren	Konsultacije
	50	25	10	5	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika algi i gljiva				
Modul relevantan za module	Ekologija biljaka, Pejzažna ekologija, Globalna ekologija				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula					
– Ostali nastavnici	–				
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj programa modula Ekologija algi i gljiva je sticanje znanja o ekologiji nižih biljaka u terestričnim i vodenim ekosistemima. Modul pruža znanja i informacije o kompleksnosti odnosa u ekosistemu, trofičkim nivoima, produkciji, indikatorskim vrijednostima i korištenju nižih biljaka u procjeni stanja ekosistema.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadatak modula Sistematika algi i gljiva je produbljivanje interesa i spoznaja o funkcionalnim vezama među pojedinim grupama organizama u ekosistemu.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula rezultira proširenim znanjima o organizaciji okoline s jedne, te o ulozi organizama i mogućnostima biomonitoringa sa

druge strane. Znanja stečena na modulu služe kao teoretska osnova praktičnog djelovanja u procjeni stanja okoliša.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	T	K	Ukupno	
1	<i>Uvod.</i> Definicija, cilj i predmet ekologije nižih biljaka. Sistematika i ekologija. Ekološke zakonitosti. Životna sredina nižih biljaka.	2				2	
2	<i>Ekološki faktori na staništima nižih biljaka.</i> Dejstvo. Intenzitet. Antropogeni faktori. Ekološka valenca. Kompleksno dejstvo faktora sredine.	2				2	1
3	<i>Ekologija algi sa prokariotskim tipom organizacije ćelije.</i> Tipovi staništa. Cvjetanje vode. Uslovi. Toksini. Monitoring. Sprečavanje.	3	2		1	6	1
4	<i>Ekologija algi sa eukariotskim tipom organizacije ćelije.</i> Tipovi staništa. Uslovi. Biomonitoring voda. Specifične vrste pojedinih tipova staništa. Ugrožene vrste i staništa.	6	2	5	1	14	1
5	<i>Ekologija gljiva.</i> Tipovi staništa. Uslovi. Uloga u ekosistemu. Korištenje resursa. Održivo prikupljanje. Specifične vrste pojedinih tipova staništa. Ugrožene vrste i staništa u Bosni i Hercegovini.	6	3		2	11	1
6	<i>Ekologija lišajeva:</i> Specifičnosti životnih oblika lišajeva. Tipovi staništa. Uslovi. Biomonitoring. Upotreba. Indikatorske vrijednosti pojedinih vrsta. Specifične vrste pojedinih tipova staništa. Ugrožene vrste i staništa u Bosni i Hercegovini.	6	3		1	10	1
<b>Ukupno</b>		25	10	5	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjeck ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Stevenson, Jan R., Bothwell, Max L., Lowe, Rex L. (1996): *Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems*. Academic Press.

Kirschbaum, U., Wirth, V. (1997) : *Les Lichenes bio-indicateurs*. Eugen Ulmer GmbH & Co.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**EKOLOGIJA INVAZIVNIH ORGANIZAMA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Ekologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Ekologija invazivnih organizama				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Teren	Konsultacije
	50	25	10	5	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika algi i gljiva, Sistematika hordata, Sistematika kormofita				
Modul relevantan za module	Urbana ekologija, Pejzažna ekologija, Globalna ekologija, Ekologija čovjeka i zaštita životne sredine				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula					
– Ostali nastavnici	–				
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj programa modula Ekologija invazivnih organizama je sticanje znanja o osnovama pojma invazivnosti i problematici homogenizacije biodiverziteta.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadatak modula Ekologija invazivnih organizama je produbljivanje interesa za poznavanje, značaj, konzervaciju i održivu upotrebu autohtonih flore i faune.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula rezultira kako teoretskim znanjima o značaju pojave invazivnih vrsta, a takođe i praktičnim znanjima u prepoznavanju, mogućnostima monitoringa i sprječavanja širenja ovih vrsta.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo– Stalno
		P	V	T	K	Ukupno	
1	<i>Osnovni pojmovi:</i> Definicija, cilj, predmet ekologije. Razvoj ekologije i njen odnos sa drugim naukama. Ekologija kao znanost. Nivoi ekološke integracije. Osnovne ekološke jedinice.	2				2	
2	<i>Ekološki faktori:</i> Ekološke faktori u širenju invazivnih vrsta. Značaj i djelovanje. Adaptacija, ekološka niša i životna forma. Osnovne zakonitosti. Značaj kompleksnog djelovanja ekoloških faktora. Horologija.	3	2		1	6	1
3	<i>Prijetnje biodiverzitetu.</i> Efekti na autohtone vrste. Invazivne vrste kao uzročnici oboljenja drugih organizama.	5	2		1	8	1
4	<i>Invazivne vrste nižih biljaka</i> Invazivne alge i gljive.	3	2			5	
5	<i>Invazivne vrste među vaskularnim biljkama.</i> Korovi: Rasprostranjenost korova. Otrovnost korova. Uništavanje korova: herbicidi, efekti.	4	2	5	1	12	2
6	<i>Invazivne vrste među životinjskim organizmima.</i>	3				3	
7	<i>Biomonitoring invazivnih vrsta</i> Uspostava monitoring mreže za praćenje invazivnih vrsta. Oblici zaštite.	5	2		2	9	1
<b>Ukupno</b>		25	10	5	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

- Šarić, T. (2006): *Suzbijanje korova herbicidima*. Federalni zavod za poljoprivredu Sarajevo.
- Lockwood, J, Hoopes, M., Marchetti, M. (2007): *Invasion Ecology*. Blackwell Publishing, UK

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**EMBRIOLOGIJA RIBA, RAKOVA I MEKUŠACA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički
Odsjek	Biologija
Smjer	Nastavnički, ekologija
Semestar	-
Naziv modula	Embriologija riba, rakova i mekušaca
Tip modula	Izborni
Broj kreditnih bodova	3 (2 na smjeru ekologija)
Kontakt sati	Ukupno    Predavanja    Vježbe    Seminari    Konsultacije
	75                    15                    15                    10                    10
Samostalni rad ( sati )	25
Obavezni prethodno položeni moduli	Uporedna anatomija, embriologija
Relevantni moduli	Sistematika ahordata, Uporedna anatomija
Nastavno osoblje	
Nastavnik- nosilac modula	Prof.dr. Irfan Šuško
Ostali nastavnici	
Asistenti	

**B. CILJEVI MODULA**

**Cilj nastave** ovog predmeta jeste da upozna studente sa strukturom jaja riba, sadržajem vitelusa, načinom oplodnje, brazdanja i formiranja blastule te odvijanja gastrulacije kolousta, Chondrostea, košljoriba i Selachia. Upoznat će se topografija začetaka prije gastrulacije kao i vrste jaja sa manjom količinom vitelusa i njihovog razvoja. Posebno će biti obrađeno formiranje embriona salmonida i njihovih unutarnjih organa. Kroz iste faze ontogeneze obradit će se Selahije i njihovo formiranje tijela. U mekušaca (Mollusca) upoznat će se larva trohofora / veliger i njena metamorfoza, organotipski period razvića, asimetrijska građa tijela i spiralno uvijanje ljušture Gastropoda te brazdanje, larveni stadij i uobličavanje tijela Lamellibranchiata, Scaphopoda i Cephalopoda. U nižih (Entomosraca) i viših rakova (Malacostraca) obradit će se morfološke karakteristike jaja, brazdanje, razvoj larve i uobličavanje tijela

**C. ZADACI NASTAVE MODULA**

Zadaci nastave ovog modula su da studenta upozna sa cjelokupnim sadržajima u ciljevima nastave, sa osnovnim klasičnim i suvremenim metodama izučavanja embriološkog razvoja i uspostave građe životinjskog tijela navedenih grupa i da mu omogući prepoznavanje karakterističnih faza i njihovog značaja za konačno uobličavanje tijela. Upoznat će se metode kontrolirane oplodnje i njeni praktični aspekti.

## D. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Uvod i opće napomene. Oblik i morfologija jaja, brazdanje i gastrulacija kolousta, hondrostea, košljoriba i selahija.	3	3	2	2	12	3
2	Opće karakteristike razvoja Crustacea. Morfološke karakteristike jaja, brazdanje Ciklopa, Cladocera, Ciripedia i Ostracoda.	3	3	2	2	44	3
3	Opće napomene razvoja mekušaca. Brazdanje, larva i metamorfoza Amphineura, Gastropoda, Lamellibranchiata, Scaphopoda i Cephalopoda.	3	3	2	2	30	3
4	Uobličavanje vanjske forme embriona, organogeneza i formiranje plašta, ljuštore, glave i stopala Cephalopoda, Gastropoda i Entomostraca.	3	3	2	2	59	8
5	Progresivno formiranje embriona i razvoj unutarnjih organa salmonida i Selachia.	3	3	2	2	22	8
<b>Ukupno</b>		15	15	10	10	50	25

## E. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## F. LITERATURA

### *Obavezna*

Leake, L.D. (1975): *Comparative histology*. Academic Press, London, New York, San Francisco,.

Duančić, V.: *Osnove histologije čovjeka*. Medicinska knjiga, Beograd/Zagreb, 1990.

Vlatković, B. (1974): *Histologija*. Medicinska knjiga, Beograd, Zagreb.

### *Dopunska*

Junqueira, L.C. (1992): *Basic Histology*. Lange Medical Book.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**ENTOMOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Nastavnički				
Semestar	-				
Naziv modula	Entomologija				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30	15	-	-
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Biosistematika nižih ahordata, Biosistematika viših ahordata, Uporedna anatomija životinja i čovjeka, Opća fiziologija životinja i čovjeka				
Modul relevantan za module	Ekologija životinja i Evolucija				
Nastavno osoblje					
- Nastavnik nosilac modula	Prof. dr. Suvad Lelo				
- Ostali nastavnici	/				
- Aisistenti	Mr. Adi Ve				

**B. CILJEVI MODULA**

Kurs obuhvata neophodne informacije za razumijevanje života i moderne biotaksonomije insekata. Sticanje znanja iz entomologije kandidatima omogućava razumijevanje odnosa ljudi i insekata, odnosno pojašnjava neminovnost istovremenog postojanja na planeti Zemlji te stvarne i moguće posljedice sistemskog uništavanja insekata od strane čovjeka. Kandidati će kroz kurs savladati osnove građe, razvoja i života insekata, kao i načine naučnog sakupljanja, obrade, proučavanja i pohranjivanja insekatskog materijala. Posebna pažnja bit će posvećena biosistematici insekata, osobito metodama izučavanja njihove filogeneze te nomenklturnih i taksonomskih zakonitosti. Stečena znanja će se moći aplicirati sa nastavničkog, muzejskog i šumarsko-poljoprivrednog aspekta.

U praktičnom dijelu nastave savladavaju se tehnike uzorkovanja, obrade i pohranjivanja insekata, zatim se savladavaju osnovna znanja neophodna za determinaciju insekata, kao i sa pravilima izrade entomoloških kolekcija.

### C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Kurs nameće obavezu kandidatima da savladaju teorijske i praktične pristupe u izučavanju nivoa promjenljivosti insekata, metode uspoređivanja odabranih karakteristika na jedinkama u populacijama iste i različitih vrsta uz savladavanje standardne metodologije sakupljanja, prenošenja, obrade, skladištenja i proučavanja insekata.

### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Usvojena znanja omogućit će kandidatima da posmatraju insekte kao nezamjenjivi dio prirode, odnosno svijeta koji nas okružuje, a uz adekvatnu doobuku da kvalitetno izučavaju insekte ili se bave suzbijanjem štetnih, odnosno uzgojem visokovrijednih ekonomski značajnih vrsta

### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i nastavne jedinice	Sati rada					Samostalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	T	
1.	<b>Uvod u entomologiju, porijeklo, mjesto u sistemu znanosti, rasprostranjenost</b> ▫ Definisanje entomološke problematike ▫ Geohistorijska pojava insekata ▫ Položaj entomologije u odnosu na druge nauke ▫ Definisanje staništa koje naseljavaju insekti	2	1			3	
2.	<b>Razvoj insekata</b> ▫ Evolucioni razvoj insekata ▫ Diferencijacija klase Insecta među pripadnicima tipa Arthropoda (zglavkari) ▫ Definisanje adaptivnog tipa insekata na postojeće adaptivne zone na Planeti	2	1			3	
3.	<b>Morfologija insekata</b> ▫ Prijegled općih morfoloških podataka o insektima prema tjelesnim regionima (glava, grudi, stomak)	2	1			3	
4.	<b>Osnove anatomije insekata</b> ▫ Kožni sistem insekata ▫ Krila insekata ▫ Potporni sistem insekata ▫ Krvni sistem insekata ▫ Digestivni sistem insekata ▫ Urogenitalni sistem insekata	2	1			3	1
5.	<b>Osnove fiziologije insekata</b>	2	1			3	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Čula i prijenos nadražaja kod insekata</li> <li>▫ Disanje insekata</li> <li>▫ Varenje insekata</li> <li>▫ Primjeri razvoja insekata</li> </ul>						
6.	<b>Razmnožavanje insekata sa analizom značaja genitalnog aparata u biosistematici</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Etologija insekata u periodima parenja</li> <li>▫ Primjeri građe genitalnog aparata insekata</li> <li>▫ Morfologija genitalnog sistema insekata u entomološkoj biosistematici i taksonomiji</li> </ul>	2	1			3	1
7.	<b>Osnove ekologije insekata</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Opći ekološki podaci o klasi Insecta</li> <li>▫ Idioekološki podaci odabranih vrsta</li> </ul>	2	1			3	
8.	<b>Taksonomija bezkrilnih insekata (Diplura, Protura, Colembola, Archaeognatha, Zygentoma)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Prijegled taksonomskih podataka o redovima: Diplura, Protura, Colembola, Archaeognatha, Zygentoma</li> </ul>	2	1			3	
9.	<b>Taksonomija Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera (Ensifera, Caelifera), Phasmidia, Dermaptera</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Prijegled taksonomskih podataka o redovima: Ephemeroptera, Odonata, Ensifera, Caelifera, Phasmidia, Dermaptera</li> </ul>	2	1			3	1
10.	<b>Taksonomija Mantodea, Blatodea, Isoptera, Zoraptera, Psocoptera, Phthiraptera</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Prijegled taksonomskih podataka o redovima: Mantodea, Blatodea, Isoptera, Zoraptera, Psocoptera, Phthiraptera</li> </ul>	2	1			3	
11.	<b>Taksonomija Thysanoptera, Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia, Mecoptera</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Prijegled taksonomskih podataka o redovima: Thysanoptera, Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia, Mecoptera</li> </ul>	2	1			3	1

12.	<b>Taksonomija Hemiptera, Trichoptera, Diptera, Siphonaptera i Strepsiptera</b> ▫ Prijegled taksonomskih podataka o redovima: Hemiptera, Trichoptera, Diptera, Siphonaptera i Strepsiptera	2	1			3	
13.	<b>Taksonomija Lepidoptera i Hymenoptera</b> ▫ Prijegled taksonomskih podataka o redovima: Leptira i Hymenoptera	2	1			3	
14.	<b>Taksonomija Coleoptera</b> ▫ Prijegled taksonomskih podataka o redovima: Leptira i Hymenoptera	2	1			3	
15.	<b>Problemi u taksonomiji i biosistematici insekata; interakcija čovjek - insekti</b> ▫ Prijegled podataka o populacijama insekata i njihovim taksonomnim analogima ▫ Vankodeksne taksonomske kategorije uobičajene u entomološkoj literaturi ▫ Problemi u determinaciji i taksonomiji insekata ▫ Analiza egzistencijalnih potreba insekata i razvoja ljudskog društva u globalu ▫ Odnos čovjeka prema insektima	2	1			3	1
<b>Ukupno:</b>		30	15	-	-	45	5

#### F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

Brajković, M., Tomanović, Ž. (2000): *Entomološki praktikum*. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

Dimić, N., Beš, A. (1986): *Opšta entomologija*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

Krunić, M., Brajković, M., Šapkarev, J., Tomanović, Ž., Stanisavljević, LJ. (1999): *Sistematika invertebrata – sa praktikumom, II deo*. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

### *Dopunska*

Chinery, Michael (1984): *Insekten Mitteleuropas*. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin

Gullan, P. J., Cranston, P. S. (2005): *The Insects, an outline of entomology*. Blackwell.

Richard, E. J. (2000): *Fundamentals of Entomology*. Prentice Hall Inc. New Jersey

Zahradnik, J., Severa, F. (1998): *Gli Insetti*. Istituto Geografico De Agostini S.P.A. – Novara.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**FARMAKOGENETIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika, mikrobiologija				
Semestar					
Naziv modula	Farmakogenetika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Imunogenetika, Humana genetika, Genetički mački markeri				
Modul relevantan za module	Imunogenetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici	–				
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Glavni ciljevi realizacije modula su:

- teorijsko i praktično upoznavanje sa osnovnim postulatima farmakogenetike,
- stručno osposobljavanje za rad u znanstvenim, stručnim i komercijalnim laboratorijama koje se baziraju na osnovnim postulatima farmakogenetičkog testiranja

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Posebni zadaci ovog studijskog programa su:

- uspostavljanje osnova za razvoj šireg programa iz oblasti farmakogenetike, kao jedinstvenog programa iz ove oblasti u regionu
- dodiplomska edukacija koja daje osnove za daljnu naobrazbu na postdiplomskim i doktorskim studijima eminentnih znanstvenih i edukativnij svjetskih institucija

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Očekuje se:

- edukacija znanstveno i stručno osposobljenog kadra za rad u laboratorijama “farmakogenetičkog tipa”
- podizanje opšteg nivoa spoznaja iz ove znanstvene oblasti,
- realizacija samostalnih znanstvenih i stručni projekata sa potencijalnom mogućnošću objavljivanja radova u odgovarajućim časopisima i na znanstvenim i stručnim skupovima

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Uvod u farmakogenetiku; Definiranje osnovnih pojmova i razvojni put farmakogenetike;</i>	1	-	-	-	1	-
2	<i>Genetičke osnove varijabilne učinkovitosti lijekova u animalnoj medicini;</i>	2	2	-	-	4	
3	<i>Genetičke osnove varijabilne učinkovitosti lijekova u humanoj medicini; Hipereaktivnost na lijekove; Rezistencija na lijekove; Nenormalna reakcija; Nenormalna distribucija; Diferencijalni odgovori na psihotropne i ostale lijekove.</i>	2	2	2	1	7	2
4	<i>Molekularne osnove genetičke varijabilnosti u metaboliziranju lijekova; Metabolizam lijekova: Enzimi uključeni u metabolizam lijekova - Enzimi faze I: Superporodica citokroma P-450, Enzimi faze II: N-acetil transferaza, Glutation-S-transferaza, Faza III – membranski transporteri;</i>	2	4	2	1	9	2
5	<i>Farmakološka genotipizacija i fenotipizacija; Molekularno genetičke metode u identificiranju genskih mutacija PCR–RFLP, Multiplex PCR;</i>	2	2	2	1	7	1
6	<i>Utjecaj genetičke varijabilnosti na: učinkovitost i toksičnost hemoterapije, učinkovitost i neočekivane pojave antipshotika i antidepresiva, metabolizam folata i metilne skupine;</i>	2	2	2	1	7	-

7	Metode testiranja lijekova; Prediktivni animalni modeli, estimacija rezultata testiranja unutar humane populacije, razvoj jednostavnih genetičkih testova u predviđanju neočekivanih reakcija na lijekove.	2	2	1	1	6	-
8	Etičke osnove razvoja	2	1	1	-	4	-
<b>Ukupno</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>45</b>	<b>5</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Provjera znanja – kriteriji			Ocjenjivanje		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjeck ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Wendel, W. et al. (1997): Pharmacogenetics. Oxford University Press, New York.

Kalow, W. et al. (2001): *Pharmacogenomics – Drugs and Pharmaceutical Sciences*, 113. Marcel Dekker.

Phillips, I. R. (1998): *Cytochrome P450 Protocols*. Methods in Molecular Biology, 107. Human Press.

Old, R., Primorose, S. (1994): *Principles of Gene Manipulation: An Introduction to Genetic Engineering*, Blackwell Science LTD, London.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**FITOPATOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija, mikrobiologija, genetika, nastavnički				
Semestar	-				
Naziv modula	Fitopatologija				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30	15		
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća fiziologija biljaka, Molekularna biologija, Mikrobiologija, Morfologija biljaka				
Modul relevantan za module	Molekularna biologija, smjerovi biohemija i fiziologija, genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Doc. dr. Đemo Subašić				
– Ostali nastavnici					
– Asistenti					

**B. CILJEVI PREDMETA**

Opšti ciljevi ovog predmeta su upoznati studente sa predmetima, zadacima i metodama proučavanja fitopatologije

**C. SPECIFIČNI ZADACI PREDMETA**

Specifični zadaci ovog predmeta su upoznavanje studenata sa biljnim patogenima i bolestima koje uzrokuju, mehanizmima interakcije biljka-patogen te zaštite biljaka od patogena.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi upoznavanju fitopatološke virologije, bakteriologije, mikologije, itd., kao i strategija zaštite biljaka od patogena

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo- stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Fitopatologija kao naučna disciplina. Historijat fitopatologije. Razvoj fitopatologije u svijetu i molekularna fitopatologija. Infektivne i neninfektivne bolesti biljaka. Parazitizam. Uticaj patogena na fiziološke funkcije biljaka.	3	3			6	1
2	Odbrambeni mehanizmi biljaka. Genetika biljnih bolesti - gene for gene koncept. Odbrambeni odgovor biljaka na prisustvo patogena. Aktivacija odbrambenih gena i sinteza tzv. Pathogenesis-related proteina.	3	3			6	1
3	Fitopatogene funge, bakterije, virusi, viroidi, nematode. Molekularni osnov odgovora biljaka na stres i sinteza stres proteina. Istraživanje odbrambenih proteina metodom SDS-PAGE (sodium dodecyl sulphate – poliakrilamida gel elektroforeza) jedno i dvodimenzionalna, izoelektrofokusanje, laserska denzitometrija.	10	3			13	1
4	Izračunavanje molekularnih masa proteina separiranih u gelu. Korištenje ostalih molekularno-bioloških metoda kao što su Southern, Northern i Western blotting, PCR (Polymerase chain reaction) i DNA sekvenciranje.	10	3			13	1
5	Transgenetika i genetički modificirane biljke otporne na određene infektivne agense. Testiranje GMO – PCR detekcija CaMV promotora i NOS terminator sekvenci. Molekularna epidemiologija	4	3			7	1
<b>Ukupno</b>		30	15			45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Provjera znanja – kriteriji			Ocjenjivanje		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Agrios, G. N. (1997): *Plant Pathology*. 4 Ed. Academic Press.

Subašić, Đ. (2006): *Molekularna biologija – primjena u medicini i transgenetici*. KCU Sarajevo, BC MICROGENE Sarajevo.

Subašić, E., Subašić, Đ. (2000): New possible approach in detection of plant Sensitivity to viruses. Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress, Vol. II, 407-414.

Subašić, Đ. i sur. (2000): Investigation of total soluble protein changes in Potato plants after infection with Potato Virus Y (PVY). Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress, Vol. II, 397-406.

Subašić, Đ. i sur. (1990): Cucumber mosaic virus obtained from pepper (*Capsicum annum* L.) in Bosnia and Herzegovina. Acta Botanica Croatica, 49, 7-12.

Subašić, Đ. i sur. (1990): Plant response approach for PVY and PLRV detection in potato plants. 8th Congress of the Mediteranean Phytopathological Union. Agadir - Morocco. Edition Actes, 55-57.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**FIZIOLOGIJA MINERALNOG METABOLIZMA**  
 NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija, genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Fiziologija mineralnog metabolizma				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30	-	5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća fiziologija biljaka, Molekularna biologija, Genetika				
Modul relevantan za module	Molekularna biologija, smjerovi biohemija i fiziologija i genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Elvedin Hanić				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI PREDMETA**

Opšti ciljevi ovog predmeta su upoznati studente sa predmetima, zadacima i metodama proučavanja mineralnog metabolizma biljaka

**C. SPECIFIČNI ZADACI PREDMETA**

Specifični zadaci ovog predmeta su upoznavanje i razumijevanje mineralnog sadržaja kod biljaka, mehanizma usvajanja, transporta i distribucije jona, nutritivnih potreba biljaka te simptoma suviška i nedostatka pojedinih elemenata.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi upoznavanju mineralnog metabolizma biljaka neophodnih za normalne procese rasta i razvika biljaka.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo- stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Uvod. Pregled i podjela mineralnih elemenata. Značaj mineralnih elemenata. Nedostatak i suvišak mineralnih elemenata. Ulazak mineralnih elemenata u biljku. Zemlja, korijen i mikroorganizmi.	3	-	-		3	
2	Azot. Amonifikacija, nitrifikacija i denitrifikacija. Fiksacija azota. Asimilacija azota. Asimilacija amonijuma. Asimilacija nitrata. Kalij. Mehanizam i regulacija transporta K <sup>+</sup> u biljkama. Multipli K <sup>+</sup> transporteri. Biljni geni koji kodiraju K <sup>+</sup> transportere.	3	-	-	1	4	2
3	Sumpor. Sumpor i njegov transport. Asimilacija sumpora. Fosfor. Fosfor i njegov transport. Regulacija ishrane P. Asimilacija fosfora. Asimilacija kisika.	9	-	3	1	13	2
4	Mikroelementi. Željezo. Cink. Transport minerala. Transport kroz membrane. Membranski transportni proteini. Primarni i sekundarni aktivni transport. Transport jona u korijenu.	5	-	-	1	6	2
5	Kretanje kroz apoplast i simplast. Kretanje kroz ksilem. Biometabolički aspekti novih amino kiselinskih preparata. Fiziološki aspekti folijarne primjene ishrane biljaka	5	-	-	1	6	2
6	. Odgovor biljaka na toksičnost minerala. Toksičnost. Fiziološke osnove rezistentnosti prema teškim metalima. Ostali toksični elementi i rezistentnost biljke.	5	-	2	1	8	2
<b>Ukupno</b>		30	-	5	5	40	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Taiz, L., Zeiger, E. (2002): *Plant Physiology*. 3 Ed., Sinauer Associates, Sunderland.

Kastori, R. (1999): *Fiziologija biljaka*. Feljton, Novi Sad.

Kastori, R. (1988): *Ishrana biljaka*. Matica Srpska, Novi Sad.

Sarić, M.R. (1983): *Fiziologija biljaka*. Naučna knjiga, Beograd.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**FIZIOLOGIJA RAZMNOŽAVANJA BILJAKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija, genetika, nastavnički				
Semestar	-				
Naziv modula	Fiziologija razmnožavanja biljaka				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Projekat	Seminari	Konsultacije
	50	23	10	5	5
Samostalni rad (sati)	7				
Obavezni prethodno položeni moduli	Morfologija biljaka, Sistematika kormofita, Opća fiziologija biljaka, Molekularna biologija				
Modul relevantan za module	Molekularna biologija, smjerovi biohemija i fiziologija i genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Dubravka Šoljan, , dr. Adisa Parić				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti	Mr. Edina Muratović				

**B. CILJEVI PREDMETA**

Opšti ciljevi ovog predmeta su upoznati studente sa regulacijom vegetativnog i generativnog razvića i diferencijacije biljaka te uticaja spoljašnjih faktora na te procese.

**C. SPECIFIČNI ZADACI PREDMETA**

Specifični zadaci ovog predmeta su upoznavanje i razumijevanje ćelijskih mehanizama vegetativnog i generativnog razvića biljaka, njihove regulacije, djelovanja biljnih hormona i ostalih prirodnih i sintetskih supstanci rasta te faktora spoljašnje sredine.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi upoznavanju studenata: sa osnovnim principima razmnožavanja biljaka, ključnim procesima i faktorima vegetativnog razvića, reproduktivnog sistema i mehanizmima regulacije ovih procesa.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Rast i razviće: Embriogeneza i porijeklo polarnosti; apikalni meristem izdanka; apikalni meristem korijena; vegetativna organogeneza; Osnovni aspekti razmnožavanja, faktori spoljašnje sredine.	2	2	-	1	5	
2	Fitohormoni. Tehnike vegetativnog razmnožavanja: reznicama, položenicama, kalemljenjem, metodama <i>in vitro</i> , biotehnologija i mikropropagacija. Strategija aseksulanog razmnožavanja: organi i tkiva uključeni u vegetativno razmnožavanje.	4	2	2	1	9	1
4	Reproduktivno razviće: Seksulano razmnožavanje angiospermi: funkcija cvijeta; jednodome i dvodome vrste; razviće muških i ženskih gametofita i polinacija; mehanizmi polinacije: vjetar, voda, insekti, struktura polena i fiziološki aspekti klijanja polena, strukturne adaptacije za polinaciju; duplo oplođivanje i razviće ranog embrija angiospermi; samooplođivanje.	8	2	-	1	11	2
5	Funkcija sjemena i plodova: razviće plodova; strukturni odnosi između forme cvijeta i ploda; Plod kao disperzioni agent i mehanizmi disperzije; razviće sjemena: razviće embrija i endosperma; rezerve sjemena: lipidi i lipidna tijela, proteini i proteinska tijela, skrob i amiloplasti.	7	2	3	1	13	2
6	Germinacija sjemena i rani rast klijanca; prelaz sa heterotrofnog na fotoautotrofni rast. Prednosti i nedostaci aseksulanog razmnožavanja	2	2	-	1	5	2
<b>Ukupno</b>		23	10	5	5	43	7

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

Popović Ž, 1987 Fiziologija biljaka: Rastenje i razviće, Naučna knjiga, Beograd  
Međedović S, Ferhatović Dž, 2003 Klonska proizvodnja sadnica drveća i grmlja, Univerzitet Sarajevo  
Tatić, B. & Petković, B. (1998): *Morfologija biljaka*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

### *Dopunska*

Denfer, D. & Ziegler, H. (1982): *Udžbenik botanike za visoke škole – morfologija i fiziologija*. Školska knjiga, Zagreb.

Magdefrau, K., F. Ehrendorfer (1997): *Udžbenik botanike za visoke škole*. Školska knjiga, Zagreb.

Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL, 2000 Biochemistry and molecular biology of plants, American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland, USA

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul

## **FIZIOLOGIJA REPRODUKCIJE**

### **NASTAVNI PROGRAM**

#### **A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija				
Semestar	VIII				
Naziv modula	FIZIOLOGIJA REPRODUKCIJE				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30		5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Uporedna anatomija životinja i čovjeka, Biohemija, Opšta fiziologija životinja i čovjeka				
Modul relevantan za module	Opšta fiziologija životinja i čovjeka, Biomedicina				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Nastavnik će biti određen na početku školske godine				
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

#### **B. CILJEVI MODULA**

Modul predmeta ima za cilj educiranje studenata dodiplomskog studija sa svim što je relevantno u odnosu na reproduktivne fiziološke procese životinja, funkcionalne i organske promjene, građu genitalnih organa, metode indukcije i sinhronizacije spolnih cikličnosti, građu i funkciju polnih organa, karakteristike sperme, gravidnosti, laktacije itd.

#### **C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Posebni zadaci ovog programa svoju težinu nalaze u metodama reproduktivnih proučavanja, proučavanje funkcija polnih organa najrazličitijih životinja, proučavanja u eksperimentalnim uslovima, proučavanje ponašanja,

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacijom navedenih ciljeva i zadataka ovog modula omogućuje se spoznaja i poimanje kompleksnih životnih procesa kao i značaj reproduktivnih mehanizama koji obezbjeđuju opstanak i produženje vrste, što se u podjednakoj mjeri odnosi na sve žive organizme.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo– stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Uvod u reprodukciju:</i> Reproductivni organi. Osnovni tipovi reprodukcije u životinjskom svijetu. Polno i bespolno razmnožavanje.	1				1	
2	<i>Reprodukcija beskičmenjaka:</i> Polno i bespolno razmnožavanje. Razmnožavanje protozoa. Razmnožavanje metazoa. Karakteristike reproduktivnih sistema metazoa (Anellidae, Crustaceae, Insecta, i dr.)	3		1	1	7	2
3	<i>Reprodukcija kičmenjaka:</i> Polno razmnožavanje kičmenjaka. Polni ciklus mužjaka (spermatogeneza). Karakteristike reproduktivnog sistema mužjaka (građa i funkcija gonada mužjaka). Polni ciklus ženki (oogeneza). Karakteristike reproduktivnog sistema ženki (građa i funkcija gonada ženki).	3			1	6	2
4	<i>Razmnožavanje riba:</i> Karakteristike reproduktivnog sistema mužjaka i ženki riba. Specifičnosti polnog akta kod pojedinih klasa riba. Karakteristike i brojnost ikre kod pojedinih vrsta riba. Uticaj pH vode na razmnožavanje riba (razmnožavanje u slatkim i slanim vodama).	4			1	5	
5	<i>Razmnožavanje vodozemaca:</i> Karakteristike reproduktivnog sistema mužjaka i ženki vodozemaca. Karakteristike embrionalnog razvića vodozemaca. Specifičnosti reprodukcije kod bezrepih vodozemaca.	5		1		7	1
6	<i>Razmnožavanje gmizavaca:</i> Karakteristike reproduktivnog sistema mužjaka i ženki gmizavaca	3				3	

7	<p><i>Opšta fiziologija reprodukcije ptica:</i>  Anatomsko-fiziološke karakteristike reproduktivnog sistema ptica.  Endokrina kontrola ovulacije u ptica.,  Ciklus ovulacije i ovipozicije., Građa i proces formiranja jajeta, Period nošenja jaja i ukupna produkcija jaja.,  Spermatogeneza i produkcija sperme kod ptica., Oplodnja, inkubacija i razvoj embriona ptica.</p>	3		1		6	2
8	<p><i>Fiziologija reprodukcije sisara:</i>  Polne funkcije mužjaka, Građa i funkcija polnih organa mužjaka, Hormonalna regulacija reproduktivnog sistema mužjaka, Proces spermatogeneze; Građa i funkcija spermatozoida; Proizvodnja i fiziološka uloga sperme; Ejakulat i parametri njegovog fertilizacionog kapaciteta. Uticaj spoljašnjih faktora na muške polne funkcije.  Polne funkcije ženki. Oogeneza i folikulogeneza; Građa i funkcija folikula; Građa jajne ćelije; Estrusni ciklus, Estrus, Ovulacija, Znaci estrusa; Proces oplodnje i brazdanje ranih embriona; Uspostavljanje i održavanje gravidnosti; Razvoj fetusa i fetalnih ovojnica; Dijagnoza gravidnosti; Znaci skorog porođaja; Porođaj; Laktacija.</p>	5		1	1	8	1
9	<p><i>Regulacija reprodukcije sisara:</i>  Endokrina regulacija reproduktivnih funkcija (građa i funkcija hipotalamusa i hipofize; Gonadotropini hormoni - Hemijska građa, Mjesto sinteze, Target organi, Fiziološko dejstvo; Muški i ženski polni hormoni - hemijska građa, Mjesto sinteze, Target organi, Fiziološko dejstvo; oksitoci - hemijska građa, mjesto sinteze, target organi, Fiziološko dejstvo; Hormoni placente.</p>	3		1	1	7	2
<b>Ukupno</b>		30		5	5	40	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

- Guyton A. (2000): Fiziologija čovjeka. Medicinska naklada, Zagreb
- Prosser C. (2002): Comparative Animal Physiology. W.B. Saunders Company, Philadelphia and London.
- McDonald, E.L (1989):. Veterinary Endocrinology and Reproduction (forth edition). Lea & Febiger, Philadelphia, London,

### *Dopunska:*

- Stojić V. (1996): Veterinarska fiziologija. Naučna knjiga, Beograd.
- Miljković V.: Porodiljstvo, sterilitet i vještačko osjemenjavanje domaćih životinja, Beograd, 1987.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

## Modul

### **FIZIOLOGIJA STRESA**

#### NASTAVNI PROGRAM

#### **A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija				
Semestar	VI				
Naziv modula	Fiziologija stresa				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30	0	5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opšta fiziologija životinja, Fiziologija biljaka, Biohemija				
Modul relevantan za module	Etologija, Fiziologija ćelije, Kultura biljnih ćelija				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Nastavnik će biti određen na početku školske godine				
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

#### **B. CILJEVI MODULA**

Upoznavanje studenata sa odbrambenim reakcijama viših organizama, posebno čovjeka na različite stresne reakcije izazvane djelovanjem faktora spoljašnje sredine.

#### **C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Savladvanje osnovnih faza stresne reakcije. Fiziološke promjene u organizmu izazvane stresnim faktorima.

#### **D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Ovladvanje teorijskim principima stresne reakcije i savladavanje osnovnih prepreka izazvanih stresnim faktorom.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<b>Stres:</b> Stres kao opšti adaptacioni sindrom. Različita shvatanja stresa. Adaptacioni smisao stresa. Selye-evo shvatanje stresa. Prvobitna koncepcija stresa. Faze stresa: ( Akutna faza, Faza rezistencije, Faza iscrpljenosti).	15		2	2	19	5
2	<b>Integralna koncepcija:</b> Stres i distres. Neurohumoralno generisanje stresa. Senzorni organi i nervni sistem (osa hipotalamus-hipofiza). Uloga kore nadbubrežne žlijezde. Uloga srži nadbubrežne žlijezde. Najčešći stresori životne sredine: (Temperatura, Hipoksija, Predatori).	15		3	3	21	5
<b>Ukupno</b>		30	0	5	5	40	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Provjera znanja – kriteriji			Ocjenjivanje		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a)kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

### ***Obavezna***

1. Eckert R. (1988): *Animal physiology*. W.H. Freeman and Company, New York.
2. Withers P.C. (1922): *Comparative animal physiology*. Saunders Cllege Publishing.
3. Nešić M. (2005): *Psihoneuroendokrinoimunologija stresa*. Medicinski fakultet, Niš

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**FIZIOLOGIJA STRESA I OTPORNOSTI BILJAKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija, nastavnički, ekologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Fiziologija stresa i otpornosti biljaka				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30	-	5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća fiziologija biljaka, Molekularna biologija				
Modul relevantan za module	Molekularna biologija, smjer biohemija i fiziologija				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Kasim Bajrović				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI PREDMETA**

Opšti ciljevi ovog predmeta su upoznati studente sa predmetima, zadacima i metodama proučavanja stresa kod biljaka te njihovog odgovora na dati stres

**C. SPECIFIČNI ZADACI PREDMETA**

Specifični zadaci ovog predmeta su upoznavanje i razumijevanje kako biotičkih tako i abiotičkih faktora koji dovode do stresa i odgovora biljke.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi upoznavanju širokog spektra faktora spoljašnje sredina koji uzrokuju stres, te adaptivne strategije koje biljkama omogućavaju adekvatan odgovor na stres.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Uvod. Abiotski stres. Odgovor biljaka na abiotički stres. Vodni deficit. Značaj klime i uslova zemljišta. Niske temperature i smrzavanje. Membranska svojstva i smrzavanje. Otpornost prema niskim temperaturama.	5	-	-		5	
2	Uzroci smrti ćelija. ABA, ekspresija gena i sinteza proteina. Visoke temperature i temperaturni šok. Proteini temperaturnog šoka. Otpornost prema visokim temperaturama. Soli.	5	-	-	-	5	2
3	Otpornost prema suši i visokim koncentracijama soli. Deficit kiseonika. Proteini anaerobnog stresa. Oksidativni stres. Reaktivne vrste oksigena i otpornost. Otpornost prema nedostatku kiseonika.	5	-	3	1	9	2
4	Otpornost prema oksidativnom stresu. Antioksidanti i antioksidativni enzimi. Biljni hormoni i oksidativni stres. Zagađenje vazduha. Otpornost prema zagađenju vazduha. Djelovanje na stome, fotosintezu i rast.	5	-	-	2	7	2
5	Kisele kiše. Stresom indukovana ekspresija gena. Geni inducirani osmotskim stresom. Ca <sup>2+</sup> i protein kinaze. Biljni patogeni. Genetičke osnove interakcije biljka – patogen. Otpornost prema biljnim patogenima.	5	-	2	1	8	2
6	Hipersenzitivni odgovor. Uloga sekundarnih metabolita. Ćelijski zid. Benzoična i salicilna kiselina. Jasmonična kiselina i etilen. Fitoaleksini. Biohemijske reakcije odbrane biljaka.	5	-	-	1	6	2
<b>Ukupno</b>		30	-	5	5	40	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## LITERATURA

Taiz, L., Zeiger, E. (2002): *Plant Physiology*. 3 Ed., Sinauer Associates, Sunderland.

Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000): *Biochemistry and molecular biology of plants*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland.

Kastori, R. (1999): *Fiziologija biljaka*. Feljton, Novi Sad.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**FORENZIČKA BIOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija, nastavnički, ekologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Forenzička biologija				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	3				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	75	45	15	5	-
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Fiziologija čovjeka				
Modul relevantan za module	Sve				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Doc. dr. Mladen Milosavljević				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

- 1) upoznati osnove prirodno naučnih i tehničkih dostignuća koja se primjenjuju u sprečavanju i otkrivanju kriminaliteta;
- 2) pripremiti studente za uspješno razumjevanje i tumačenje praktičnog rada sa biološkim tragovima na poslovima i zadacima forenzičke/ kriminalističke obrade mjesta događaja;
- 3) obučiti studente za pravilnu selekciju tragova i postupanje sa njima u fazi forenzičke/ kriminalističke obrade;
- 4) pripremiti studente da mogu razumjeti i tumačiti rezultate vještačenja tragova biološkog porijekla.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

- 1) da se studenti upoznaju sa osnovnim pojmovima forenzičke biologije,
- 2) da studenti ovladavaju osnovnim metodama pronalaženja i prikupljanja bioloških tragov i njihovim procesnopravnim oformljenjem u materijalne dokaze,
- 3) da se studenti osposobljavaju za ocjenu i selekciju tragova i njihovo tumačenje, te da poznaju mogućnosti forenzičko/ kriminalističkih ekspertiza bioloških tragova,
- 4) da studenti steknu praktična znanja o obavljanju kriminalističko tehničkih radnji i ulozi stručnog lica –

- vještaka biološke struke,
- 5) da se studenti upoznaju sa radom kriminalističkih tehničara u odnosu na biološke tragove u radu na licu mjesta nekog krivičnog djela,
  - 6) da studenti upoznaju kriminalističkotehničku opremu, metode i sredstva,
  - 7) da studenti upoznaju sve aspekte značaja tragova biološkog porijekla

#### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Nakon odslušanog modula student će biti osposobljen za kvalifikovano učešće u određenim poslovima na polju suzbijanja i otkrivanja kriminaliteta; sa znanjima koja već posjeduje iz temeljnih (a prethodnih) predmeta, spojenim sa znanjima koja će steći savladavanjem modula forenzičke biologije, student će moći djelomično samostalno da primjenjuje svoje znanje u segmentu razumjevanja rada sa tragovima biološkog porijekla, te razumjevanju i djelomičnom tumačenju rezultata vještačenja navedenih tragova, odnosno u dobroj mjeri će biti osposobljen za jednostavnija vještačenja iz domena bioloških tragova i imati pretpostavku da uz malu nadgradnju bude osposobljen za vještaka iz oblasti bioloških tragova.

#### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

br.	Nastavne teme i nastavne jedinice	Sati rada						Samo- stalno
		Kontakt						
		P	V	S	K	T	ukupno	
1.	Forenzička biologija - osnovni pojmovi i historijat; Kriminalističko-tehnički pojam traga (makro i mikrotragovi); Osnovni pojmovi o biološkoj traseologiji;	3		2	2		7	
2.	Tragovi krvi: - osnovni principi nastanka, - krvarenje; - oblici tragova krvi (kapi, prskotine, brisotine, otisci, lokva krvi, natapanje, ostaci krvi itd.); - prikupljanje tragova krvi sa različitih površina; - nesporni uzorci krvi (prikupljanje).	4	4	2	2		12	2
3.	Tragovi dlaka; Tragovi kose; Prikupljanje tragova dlaka i kose sa lica mjesta događaja; Prikupljanje nespornih tragova dlaka i kose.	3	3	2	2		10	2
4.	Tragovi izlučevina žlijezda usta, nosa, kože i rodnice (pljuvačka, slina, znoj, iscjedak rodnice, sperma), Osnovne karakteristike tragova, Pronalaženje navedenih tragova, Fiksiranje navedenih tragova, Prikupljanje navedenih tragova, Pakovanje navedenih tragova,	3	3	2	2		10	2

	Prikupljanje nespornih tragova.							
5.	Tragovi u vezi sa pobačajem i porođajem; Tragovi mokraće i izmeta; Tragovi životinjskog porijekla; Tragovi biljnog porijekla.	3		2	2		7	2
6.	Mikrotragovi biološkog porijekla; Pronalaženje, fiksiranje, prikupljanje, pakovanje i slanje na vještačenje; Uzimanje nespornog uzorka za mikrotragove biološkog porijekla.	3	3	2	2		10	2
7.	Kako i gdje tražiti biološke tragove (krv, spermu, pljuvačku itd.); Pregled zatvorenog prostora; Pregled otvorenog prostora.	3	3	2	2		10	2
8.	Zaštita bioloških tragova; Dokumentiranje bioloških tragova; Prikupljanje bioloških tragova; Pakovanje bioloških tragova.	3	3	2	2		10	2
9.	Ekspertize tragova krvi (identifikacija, određivanje porijekla, određivanje krvne grupe...); Problemi u ekspertizama bioloških tragova.	6	6	2	2		16	2
10	Određivanje krvne skupine iz svježe krvi; Identifikacija očinstva pomoću krvnih skupina (osnove); Biološke osnove značaja nekih ljudskih tkiva ili njihovih dijelova; Određivanje starosti tragova krvi.	3	3	2	2		10	2
11	DNK analize: Baze podataka; Praktična primjena; Zakonska regulativa i pravilnici; DNK analize u BiH; DNK analize u svijetu; Standardi u oblasti DNK analiza; Relativizacija DNK analiza u forenzičkoj praksi.	3	3	2	2		10	2
12	Forenzička entomologija.	3		2	2		7	2
13	Hromozomske promjene i njihova uloga u kriminogenom ponašanju ljudi; Biološka ritmika, vrijeme kao faktori u kriminogenom ponašanju ljudi; Osnovi biološke teorije u kriminogenom ponašanju ljudi.	3		2	2		7	1
14	Forenzički značaj tragova biološkog porijekla; Forenzički značaj tragova mirisa; Forenzički značaj tragova glasa;	4	2	2	2		10	1

	Forenzički značaj identifikacije na osnovu noktiju; Biologija u korelaciji sa biometrijskim sistemima identifikacije ljudi.							
15	Kriminalistička i forenzička oprema za biološke tragove; Metode i sredstva u forenzičkoj biologiji; Rekapitulacija gradiva.	3	2	2	2		9	1
<b>Ukupno</b>		50	35	30	30		145	25

#### F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<b>Provjera znanja – kriteriji</b>			<b>Ocjenjivanje</b>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

#### **Obavezna**

Milosavljević, M. (2000): *Osnovi forenzičke biologije*, Sarajevo.

#### **Dopunska**

Simonović, B (2005): *Kriminalistika*, Kragujevac.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**GENETIČKO TESTIRANJE I KONSULTACIJE**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Genetičko testiranje i konsultacije				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Citogenetika, Humana genetika				
Modul relevantan za module	Klinička citogenetika, Klinička molekularna genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj modula je na osnovu usvojenih znanja iz citogenetike i humane genetike upoznati studente sa genetičkim analizama i savjetodavnim sposobnostima potrebnim u multidisciplinarnom genetičkom testiranju i savjetovanju porodica.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Ovi zadaci modula se osobito odnose na:

- razumijevanje i odgovarajuće tumačenje informacije o genetičkom statusu individue i porodice,
- spoznaju modela nasljeđivanja jednostavnih i složenih normalnih i patoloških stanja i simptoma,
- kompleksan analitički pristup potencijalnih mogućnosti genetičkog testiranja i savjetovanja,
- što pouzdaniju procjenu rizika za nasljedna oboljenja različite prirode i stupnja heritabilnosti .

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Po završetku kursa studenti će biti osposobljeni za analizu odgovarajuće medicinsko-genetičke istorije porodice, pružanje odgovarajuće genetičke informacije u skladu sa potrebama klijenta, interpretaciju mogućnosti, rizika, benefita i ograničenja genetičkog testiranja, kao i evaluaciju genetičkog rizika.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Nasljeđivanje i tipovi nasljeđivanja; Heritabilnost;</i>	2	1		2	5	
2	<i>Gemelološke analize u genetičkom testiranju u savjetovanju;</i>	1	1	1		3	1
3	<i>Genealoške analize i porodične studije;</i>	1	2			3	1
4	<i>Monogenske bolesti: autosomno-dominantne i autosomno-recesivne; Spolno-vezano, spolno uslovljeno i spolno ograničeno nasljeđivanje;</i>	1	1	2		4	1
5	<i>Poligenske bolesti;</i>	2	2	2		6	1
6	<i>Populacijsko-genetičke studije u procjeni rizika od aficiranosti genopatijama i hromosomopatijama;</i>	1	2		2	5	
7	<i>Reproduktivna genetika;</i>	2	1			3	
8	<i>Genetičko testiranje – Indikacije, testovi, predviđanje susceptibilnosti za određeno oboljenje;</i>	2	1	2		5	
9	<i>Ključni elementi genetičke evaluacije i testiranja; Koristi, rizici i ograničenja genetičkog testiranja;</i>	1	1		1	3	
10	<i>Specifičnosti u genetičkom savjetovanju – Rizik za kancer, prenatalno i perinatalno genetičko savjetovanje, cistična fibroza, fragilno X;</i>	1	2	2		5	1
11	<i>Etički kriteriji i načela genetičkog testiranja.</i>	1	1	1		3	
<b>Ukupno</b>		15	15	10	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Garver, K. L., Marchese, S.G. (1986): *Genetic Counseling for Clinicians*. Year Book Medical Publishers, Inc, Chicago, London.

Zergollern Lj. et al. (1994): *Humana genetika*. Medicinska naklada, Zagreb.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**GENETIKA HIBRIDIZACIJE I SELEKCIJE**  
 NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Genetika hibridizacije i selekcije				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća genetika, Genetičko inženjerstvo				
Modul relevantan za module	Populacijska genetika, Opća i molekularna evolucija				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj realizacije modula je sticanje bazičnog znanja o selekcionim i hibridizacijskim procesima u prirodnim i vještačkim uvjetima. Savremena naučna spoznaja o molekularno-genetičkim, te evolucijskim procesima podrazumijeva poznavanje osnovnih principa genetičke selekcije i hibridizacije, a primjena savremenih biotehnoloških metoda iziskuje poznavanje njihovih praktičnih primjena.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Realizacija modula podrazumijeva usvajanje znanja iz više teorijskih i praktičnih cjelina koje uključuje pojam, značenje i metode hibridizacije i selekcije, uticaj prirodne i vještačke selekcije i hibridizacije na okolinu kao i prednosti i opasnosti od takvih procesa.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Nastavni proces pruža bazično teorijsko znanje o selekciji i hibridizaciji, kao i o postulatima navedenih procesa u vještačkim uvjetima koje je neophodno za primjenu

različitih biotehnoloških procesa.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Heritabilnost kvalitativnih i kvantitativnih svojstava; Interakcija alelnih i nealelnih gena. Vezani geni. Genetička determinacija pola i nasljeđivanje u vezi sa polom.</i>	2	2	2	–	6	1
2	<i>Pojam hibridizacije i njeno značenje; Intraspecijska, interspecijska i intergenerička hibridizacija: Monohibridno, dihibridno i polihibridno ukrštanje. Hibridizacijski zahvati sa poligenskim svojstvima; Heritabilnost i heterozis; Ekstranuklearno nasljeđivanje.</i>	2	2	1	1	6	1
3	<i>Opći i privredni značaj primjene i posljedice hibridizacije; Tipovi hibridizacije;</i>	1	1	1	–	3	
4	<i>Hibridizacija u prirodnim uslovima; Genetička introgresija; Evolucijski značaj i uloga hibridizacije; Hibridna zona, hibridna grupa, hibridni takson; Detekcija hibridizacije; Mjere hibridizacije; Mjere zaštite genofonda.</i>	2	2	2	1	7	1
5	<i>Hibridizacija u vještačkim uslovima; Metode vještačke hibridizacije; Tehnologija rekombinatne DNK; Primjena vještačke hibridizacije u poljoprivredi i šumarstvu; Primjena vještačke hibridizacije u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji.</i>	2	2	1	1	6	1
6	<i>Pojam selekcije i njeno značenje; Mjere detektiranja selekcije;</i>	2	2	1	–	5	–
7	<i>Prirodna selekcija u divljim populacijama; Selekcija kao evolucijski faktor;</i>	2	2	1	1	6	–
8	<i>Vještačka selekcija. Metode vještačke selekcije; Primjena vještačke selekcije u poljoprivredi i industriji. Posljedice vještačke selekcije.</i>	2	2	1	1	6	1
<b>Ukupno</b>		15	15	10	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Arnold, M. L. (1997): *Natural Hybridization and Evolution (Oxford Series in Ecology and Evolution)*. Oxford University Press. Oxford, New York.

Harrison, R. G., Ed. (1993): *Hybrid Zones and the Evolutionary Process*. Oxford University Press, Oxford, New York.

Mitton, J. B. (2000): *Selection in Natural Populations*. Oxford University Press, Oxford, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**GENETIKA KANCEROGENEZE**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Genetika kancerogeneze				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezno prethodno položeni moduli	Citologija, Biohemija, Opća mikrobiologija, Opća genetika, Molekularna biologija, Citogenetika, Imunogenetika				
Modul relevantan za module	Smjer Genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj modula jeste proširenje znanja iz područja mutageneze, osnova razvoja raka i kancerogeneze, onkogeni, protoonkogeni, tumor-supresor gena.

**SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Upoznavanje sa detaljnim mehanizmima i procesima kancerogeneze što obuhvata poznavanje molekularne biologije normalnih i zloćudnih ćelija, ćelijskog ciklusa i kancera, defekata u sistemima popravka oštećene DNK, te upoznavanje sa faktorima rasta i ćelijskim receptorima, protoonkogenima, onkogenima, viralnim onkogenima, tumor-supresorskim genima i mogućnostima primjene molekularne biologije u sprječavanju i liječenju raka, dok su saznanja o povezanosti hromosomskih oštećenja i raka značajna u dijagnostici.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacijom nastavnog programa ovog modula očekuje se razumijevanje genetičkih komponenti koje leže u osnovi svih bioloških procesa. Stečena znanja iz ove oblasti istovremeno predstavljaju i osnovu za dalje opće i specijalno stručno i naučno (postdiplomsko) usavršavanje.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						Samo-stalno
		Kontakt					Ukupno	
		P	V	S	K			
1	<i>Osnovni principi molekularne biologije.</i>	1	1				2	1
2	<i>Molekularna biologija ćelije. Biološke osobine zloćudnih ćelija.</i>	2	2	1	1		6	1
3	<i>Genetička osnova kancera. Ćelijski ciklus i kancer.</i>	2	2	1	1		6	1
4	<i>Defekti u sistemima popravka oštećene DNK. Hromosomska oštećenja i rak.</i>	2	2	1	1		6	1
5	<i>Faktori rasta i ćelijski receptori.</i>	2	2	1	1		6	1
6	<i>Protoonkogeni. Onkogeni.</i>	1	1				2	1
7	<i>Viralni onkogeni. Tumorski supresorski geni.</i>	2	2	1	1		6	1
8	<i>Uspostavljanje ćelijskih kultura, normalne/transformirane ćelijske linije.</i>	1	1				2	1
9	<i>Primjeri u molekularnoj onkologiji. Molekularna dijagnostika.</i>	1	1				2	1
10	<i>Primjena molekularne biologije u sprječavanju i liječenju raka.</i>	1	1				2	1
Ukupno		15	15	5	5		40	10
							50	

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Provjera znanja – kriteriji			Ocjenjivanje		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

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

Cox T. M., Sinclair J. (2000): *Molekularna biologija u medicini*. Medicinska naklada, Zagreb.

Franks L. M., Teich N. M. (Eds) (1997): *Introduction to the Cellular and Molecular Biology of Cancer*. Oxford University Press, Oxford.

Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. (2002): *Molecular biology of the cell*. Garland Science/Taylor & Francis Group, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**GENETIKA PONAŠANJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Genetika ponašanja				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Informatika, Opća genetika, Ekologija				
Modul relevantan za module	Populacijska genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici	–				
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni ciljevi ovoga modula su u sticanju neophodnih znanja u oblasti: relacija genetičkih faktora u sistemu informiranja i održavanja cjelovitosti organizma i upravljanja ponašanjem; individualnog i grupnog ponašanja životinja i ljudi; uslovljenosti normalnog i devijantnog ponašanja u ljudskim populacijama

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Ovi zadaci modula se odnose na potrebu spoznavanja kauzalnih veza između genetičkih i fiziološko- anatomskih osnova ponašanja i ekspresije različitih oblika normalnih i devijantnih etoloških obrazaca. Pritom se respektiraju i ostali biološki potencijali upravljanja individualnim ponašanjem u redovnim i vanrednim životnim okolnostima.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Očekuje se sticanje spoznaja o relacijama genetičke i okolinske uslovljenosti ponašanja životinja i ljudi, uključujući i upravljanje sopstvenim ponašanjem i mogućnosti samoostvarenja specijalnih sposobnosti i kontrole devijantnih etoloških obrazaca.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo– stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Fiziološko–anatomske i genetičke osnove ponašanja: Relacije ponašanja sa sistemom informiranja i održavanja cjelovitosti organizma. Prijem i obrada informacija i upravljanje ponašanjem;</i>	3	3	2	1	9	1
2	<i>Individualno ponašanje: Instinktivno ponašanje i njegovi obrasci; Genetika, ontogeneza i filogeneza ponašanja.</i>	3	3	1	1	8	1
3	<i>Genetička uslovljenost ponašanja životinja</i>	2	2	1	–	5	–
4	<i>Genetička uslovljenost ponašanja ljudi; Mentalna zaostalost i duševna oboljenja: Šizofrenija; Manično–depresivna psihoza; Epilepsija</i>	2	3	2	1	8	1
5	<i>Devijalna ponašanja ljudi</i>	2	2	2	–	6	1
6	<i>Varijabilnost normalnih svojstava ličnosti; Inteligencija; Specijalne sposobnosti; Struktura i karakter ličnosti; Genetička determinacija nekih motornih i senzornih funkcija.</i>	3	2	2	2	9	1
<b>Ukupno</b>		15	15	10	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjeck ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Hadžiselimović, R., Maslić, E. (1999): *Osnovi etologije – Biologija ponašanja životinja i ljudi*. Sarajevo Publishing, Sarajevo.

Immelman, K., Beer, C. (1989): *A Dictionary of Ethology*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London.

Kloot, G. W. van der (1972): *Ponašanje životinja i čovjeka*. Školska knjiga, Zagreb.

Marinković, D., Tucić, N., Kekić, V. (1989): *Genetika*. Naučna knjiga, Beograd,

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**GENETIKA RAZVIĆA**  
NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Genetika razvića				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Histologija i embriologija				
Modul relevantan za module	Smjer Genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Glavni ciljevi modula su u sticanju znanja u oblasti genetičke kontrole:

- diferencijacije ćelije i promjene na molekulskom nivou u početnim studijima razvića;
- regulacije aktivnosti u toku razvića višećelijskih organizama;
- formiranja hibridnih embrija i molekularnih procesa tokom njihove diferencijacije, uključujući epigenetičke faktore ontogeneze;
- s polova i spolnosti i mehanizama genetičke determinacije spola;
- spolno vezanih i spolno kontroliranih svojstava

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifičnosti modula se ogledaju u potrebi sticanja znanja o interakcijama genetičkih i ostalih razvojnih činilaca u prenatalnom periodu, posebno tokom diferencijacije, organogeneze i tjelesne regionalizacije, a zatim i o genetičkoj determinaciji spola i različitih oblika nasljeđivanja u vezi sa spolom.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Očekuje se da će stečena znanja tokom realizacije ovog modula omogućiti spoznaju kontinuiteta i diferenciranog tajminga uključivanja i isključivanja relevantnih genskih kompleksa tokom ontogeneze i interakciju njihovog djelovanja sa (epigenetičkim) unutartjelesnim i okolinskim faktorima individualnog razvića.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo– stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Genetička kontrola diferencijacije ćelije; Porijeklo germinativnih ćelija i nuklearna diferencijacija;</i>	2	1	2	1	6	–
2	<i>Diferencijacija putem promjene u broju gena; Diferencijacija putem specifične aktivacija gena;</i>	2	–	–	1	3	–
3	<i>Promjene na molekulskom nivou u početnim studijima razvića;</i>	1	2	–		3	
4	<i>Regulacija genetičke aktivnosti u toku razvića višćelijskih organizama; Regulacija na nivou transkripcije; Regulacija na nivou translacije;</i>	3	2	1	1	7	1
5	<i>Hibridni embriji i diferencijacija; Nukleotoplazmatska interakcija u hibridnim embrijima;</i>	1	–	–	1	2	–
6	<i>Molekularna genetika embrija i diferencijacije; Epigenetički faktori ontogeneze;</i>	2	2	2	–	6	1
7	<i>Genetička kontrola razvića polova i polnosti; Previdljivost pola kod biparentalnih organizama;</i>	2	2	1	–	5	1
8	<i>Mehanizmi genetičke determinacije pola; Polni hromatin i efekat doze; Abnormalnost humanih polnih hromosoma; Specifični primjeri determinacije pola; Ginandromorfizam;</i>	1	2	2	1	6	1
9	<i>Polno vezano i polno kontrolirano nasljeđivanje: X-vezano, Y-vezano, polno uvjetovano i polno ograničeno nasljeđivanje.</i>	1	2	2	–	5	1
<b>Ukupno</b>		15	15	10	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Barth L. J. (1984): *Development – Selected Topics*. Addison –Weslwy Publishing Co., Inc. Reading (Mass.).

Gottlieb F. j.(1986): *Developmental Genetics*. Reinhold Publishing Corporation, New York.

Marinković D., Tucić N., Kekić V. (1989): *Genetika*. Naučna knjiga, Beograd.

Saunders J. (1982): *Developmental Biology*. Macmillan Publishing Co., New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**GENOMIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Genomika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Informatika, Opća genetika, Genetičko inženjerstvo, Genetički markeri				
Modul relevantan za module	Bioinformatika, Opća i molekularna evolucija, Genetičko inženjerstvo, Biotehnologija i bioisigurnost, Proteomika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici	–				
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Modul pruža sticanje osnovnog teorijskog i primjenjenog znanja o strukturi, organizaciji i funkciji genoma, što omogućava primjenu potpuno novog, modernog molekularno-genetičkog i biotehnološkog pristupa u savremenim biološkim, biomedicinskim, agrobiotehnološkim i drugim srodnim oblastima. Poznavanje genomike predstavlja osnov za razumijevanje evolucije nasljednog materijala i unapređenje procesa genetičke transformacije.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

U skladu sa ciljevima, potrebno je usvajanje tematskih cjelina o *cDNK bibliotekama* *DNK* čipovima, statističkim metodama u ekspresiji gena i genomskim informacionim sistemima (genomskim bazama podataka).

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Usvajanje osnovnih znanja o strukturi, organizaciji i funkciji genoma omogućava preduvjete za moderan pristup u biotehnološkim industrijama, različitim fundamentalnim i primjenjivim biološkim, te biomedicinskim oblastima. Realizacija nastavnog procesamodula daje polaynicima osnovu znanja za daljne usvajanje novih i naprednijih tehnoloških i metodoloških metoda i modela.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo– stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Univerzalnost genetičkog koda – Kodiranje, transkripcija, prenos i realizacija genetičke informacije</i>	2	1	–	–	5	1
2	<i>Funkcionalna genomika; Definicija, značenje i pristup; Metodi funkcionalne genomike</i>	2	2	1	1	5	1
3	<i>Identifikacija diferencijalne ekspresije gena primjenom hibridizacije; Analiza genske ekspresije upotrebom DNK čipova</i>	2	2	1	1	6	1
4	<i>Konstrukcija i skrining cDNK biblioteke</i>	2	2	1	1	6	1
5	<i>Analize alteracija u genskoj ekspresiji; Analize različitosti cDNK</i>	2	2	1	–	6	1
6	<i>Statističke metode u identifikaciji različite ekspresije gena</i>	1	2	–	1	4	1
7	<i>Genomika i informacioni sistemi; Genomske baze podataka</i>	2	2	1	1	6	1
8	<i>Evoluciona genomika</i>	2	2	–	–	6	1
<b>Ukupno</b>		15	15	5	5	40	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

Benfey, P.N., Protopapas, A.D. (2004): *Genomics*. Prentice Hall, New Jersey.

Hunt, S.P, Livesey, F.J., Eds. (2001): *Functional Genomics: A Practical Approach (Practical Approach Series)*. Oxford University Press, Oxford, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**HEMIJA MAKROMOLEKULA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Hemija makromolekula				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Biohemija, Biofizika, Informatika, Opća genetika				
Modul relevantan za module	Smjer Genetika				
Nastavno osoblje	Prof. dr. Milka Maksimović				
- Nastavnik nosilac modula					
- Ostali nastavnici	-				
- Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Ciljevi ovog modula su usmjereni ka sticanju znanja o temeljnim fizičko-hemijskim, biohemijskim i fiziološkim svojstvima makromolekula, koloidnih sistema i supstanci različite prirode i porijekla. U tom okviru neophodna je spoznaja biohemije i strukture biopolimera, te strukture i funkcije nukleinskih kiselina, uključujući i proces transkripcije i translacije genetičke informacije, odnosno biosinteze RNK i proteina. Na nivou organizacije funkcionalnih sistema tih procesa obuhvaćena je hemijska građa subcelularnih jedinica reprezentativnih virusa.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadaci ovog modula su sadržani u neophodnosti spoznaje jedinstva fizičkih, hemijskih i bioloških faktora i uvjeta odvijanja životnih procesa na molekularnoj razini.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Očekuje se da se realizacijom osnovnih i specifičnih ciljeva ovog modula omogući kvalitetnije i potpunije razumijevane molekularno-genetičkih pojava i procesa koji se proučavaju u odgovarajućim usmjeravajućim modulima pripadajućeg studijskog programa.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo– stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Uvod. Tipovi makromolekula u: anorganskoj hemiji, organskoj hemiji, biohemiji i fiziologiji</i>	1	1	1		3	1
2	<i>Metode određivanja molekulskih težina</i> Osmotski pritisak; Rasipanje svjetla. Molekularna sita i filtri; Elektroforeza; Ultracentrifuge	2	2	1		5	1
3	<i>Koloidni sistemi (specijalna svojstva);</i> Površinski napon; Električna svojstva; Izoelektrična tačka; Metode precipitacij	2	2	1		5	1
4	<i>Struktura i hemija pravih vještačkih polimera;</i> Polisilicijske kiseline; Silikoni; Diels Alder reakcija; Elastomeri (guma gumi slične elastične supstance); Termoplasti i termo siting polimeri; Polietilen, Najlon, teflon; Fenolformaldehidne smole, ureaformaldehidne i relaminske smole; Epoksi smole; Vinilpolimerizacija; Jonoizmenjivačke smole	2	2	1		5	1
5	<i>Biohemija i struktura biopolimera;</i> Skrovi Celuloza; Proteini (svila, vuna, kolagen i inzulin). Nukleinske kiseline (RNK i DNK);	2	2	2		6	2
6	<i>DNK i naslijeđe. Dvojni heliks.</i> Mehanizmi replikacije DNK. Biosinteza RNK i proteina.	2	2	2		6	2
7	<i>Hemijska građa subcelularnih jedinica;</i> Ćelijske membrane; Mitohondrije. Ribosomi i hloroplasti; Jedro	2	2	1		5	1
8	<i>Hemijska građa reprezentativnih virusa</i> Influenca; Herpes simpleks; Duhanski mozaik virus; AIDS i T-2 fag virus; Metode istraživanja	2	2	1		5	1
<b>Ukupno</b>		15	15	10		40	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Zaidan, H. M., Dashek, W. V. (1996): *Experimental Approaches in Biochemistry and Molecular Biology*. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque.

Sun, S. F. (1994): *Physical Chemistry of Macromolecules: Basic Principles and Issues*. John Wiley & Sons, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**HERBARIZACIJA**  
NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Biologija					
Smjer	Nastavnički, ekologija					
Semestar	-					
Naziv modula	Herbarizacija					
Tip modula	izborni					
Broj kreditnih bodova	3 (2 na smjeru ekologija)					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Terenska nastava	Seminari	Konsultacije
	75	15	30	10	5	5
Samostalni rad (sati)	10					
Obavezni prethodno položeni moduli	Morfologija biljaka, Sistematika kormofita, Fiziologija biljaka					
Modul relevantan za module	Diplomski rad					
Nastavno osoblje						
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Dubravka Šoljan					
– Ostali nastavnici	–					
– Asistent	Mr. Edina Muratović, Sabaheta Abadžić, muzejski savjetnik-kurator Herbarija					

**B. CILJEVI MODULA**

Sticanje znanja o: sabiranju i obradi florističkog materijala, herbarijskim tehnikama i postupcima, herbariju kao instituciji i njegovom značaju u proučavanju bioraznolikosti.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Produbljivanje znanja i vještina stečenih u drugim botaničkim kursevima u pogledu sabiranja florističkog materijala i njegovog pohranjivanja za potrebe znanstvenih

istraživanja. Praktičan rad u herbariju Zemaljskog muzeja BiH. Upoznavanje nekoliko herbarskih institucija u zemlji i inozemstvu.

#### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Znanja i vještine o sabiranju i obradi sabranog florističkog materijala, herbarijskim tehnikama i potupcima. Sposobnosti za rad u herbariju.

#### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada							Samo- stalno
		Kontakt						Ukupno	
		P	V	S	T	K			
1	Herbarske tehnike i postupci: rukovanje i smještaj nepripremljenog materijala, insekti u herbariju, zaštita herbariziranog materijala, označavanje materijala. Rad u Herbariju ZM BiH.	3	3	0	0	0	6	1	
2	Uklapanje materijala. Markiranje i numeriranje. Održavanje i preslagivanje. Seciranje cvjetova.	3	6	0	10	1	10	2	
3	Uređenje herbarskih zbirki	2	3	2		1	8	2	
4	Herbarij kao institucija: razvoj, podjela, uloga, smještaj i oprema.	2	3	2		1	18	2	
5	<b>Provjera znanja</b>								
6	Nomenklatura i uređenje herbarija: struktura, autorizacija, tipifikacija, uređenje sukladno novim podacima	2	3			1	6	1	
7	Herbarska administracija: Primanje materijala, rukovanje i slanje, posudba materijala, Index seminum	1	6				7	1	
8	Posjetitelji herbarija, razmjena informacija, uzorkovanje s herbarskih primjeraka, računala (programi) koji se koriste u herbarijskim institucijama	2	6	1		1	10	1	
	<b>Završna provjera znanja</b>								
	<b>Ukupno</b>	15	30	5	10	5	65	10	

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

Nikolić, T. (1996): Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb.

### *Dopunska*

Lakušić, R. (1982): *Planinske biljke*. Svjetlost, Sarajevo

Mišić, Lj., Lakušić, R. (1990): *Livadske biljke*. Svjetlost, Sarajevo.

Šarić, T. (1995/96): *Atlas korova*. R BiH, Ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sporta.

Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.

Šilić, Č. (1973): *Atlas drveća i grmlja*. Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo.

Šilić, Č. (1977): *Šumske zeljaste biljke*. Svjetlost, Sarajevo- Zavod za užbenike, Sarajevo-

Školska knjiga, Zagreb – Vuk Karadžić, Beograd.

Šilić, Č. (2005): *Atlas dendroflora (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine*. Matica hrvatska Čitluk. Franjevačka kuća Masna Luka.

Šifra modula		Fakultet	
--------------	--	----------	--

Modul  
**HIDROBIOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Biologija					
Smjer	Biohemija i fiziologija					
Semestar	-					
Naziv modula	Hidrobiologija					
Tip modula	Izborni					
Broj kreditnih bodova	2					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije	Teren
	50	10	10	10	5	10
Samostalni rad (sati)	5					
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika nižih ahordata, Sistematika viših ahordata, Sistematika algi i gljiva, Usporedna anatomija, Sistematika hordata					
Modul relevantan za module	Ekologija životinja sa zoogeografijom					
Nastavno osoblje						
- Nastavnik nosilac modula	Doc.dr.Sadbera Trožić-Borovac					
- Ostali nastavnici						
- Aisistenti						

**B. CILJEVI MODULA**

Upoznavanje sa osnovnim karakteristikama vodene sredine uz sagledavanje abiotičkih i biotičkih komponenata kroz analizu živih organizama u vodnim ekosistemima (tekućicama, jezerima, barama, moru i okeanu, podzemnim vodama). Značaj aplikativne hidrobiologije u procesima evaluacije vodnih ekosistema i procesima upravljanja.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Sagledavanje interakcije abiotičkih i biotičkih komponenata vodenih ekosistema kao glavnih faktora u njihovom formiranju i opstanku. Ovladavanje tehnikama istraživanja ekosistema od posebne značajnosti za ljudsku populaciju.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Da studenti stegnu predočbe o vodi kao mediju života kako biljaka tako i životinja. Ovladavanje spoznajama da je kruženje vode na zemelji zatvoren ciklus, a koji je u mnogome uslovljen komponentama života u njoj. Hidrobionati i njihova višestruka značajnost u različitim vidovima aplikacija.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

br.	Nastavne teme i nastavne jedinice	Sati rada						
		Kontakt						Samo-stalno
		P	V	S	K	T	ukupno	
1.	Predmet, metode i zadaci hidrobiologije	1					1	1
2.	Hidrosferni ciklus	1		1			2	
3.	Hidroekosistemi	1		1		2	4	1
4.	Hidrobionti	1		1			2	
5.	Voda kao životna sredina	1		1	2		4	
6.	Slatkovodni ekosistemi	1	7	2	1	4	15	2
7.	Ihtiologija – morfološke i anatomske adaptacije na uvjete vodene sredine	1		1			2	
8.	Hidrobiološka istraživanja	1	1		2	4	8	
9.	Aplikativna hidrobiologija	1	1	1			3	
10	Zagađivanje i zaštita vodnih ekosistema	1	1	2			4	1
	<b>ukupno</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>5</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a)kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

Trožić-Borovac, S. (2004): Predavanja iz predmeta Hidrobiologija: Skripta.

Pujin-Grginčević, V., Pujin, M., (1998): *Hidrobiologija - Udžbenik za studente i postdiplomce*. Ekološki pokret grada Novog Sada.

### *Dopunska*

Sukop, I. (1998): *Aplikovaná hydrobiologie*. MZLU v Brně.

Heteša, J., Sukop, I. (1994): *Ekologie vodního prostředí*. VŠZ Brno.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**INDUSTRIJSKA MIKROBIOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Odsjek za biologiju					
Smjer	Mikrobiologija					
Semestar	-					
Naziv modula	Industrijska mikrobiologija					
Tip modula	izborni					
Broj kreditnih bodova	3					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Teren	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	60	30	10	-	20	5
Samostalan rad	15					
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća mikrobiologija, Mikrobna fiziologija.					
Modul relevantan za module	Primijenjena i sanitarna mikrobiologija, Biotehnologija i biosigurnost					
Nastavno osoblje						
-Nastavnik nosilac modula						
-Ostali nastavnici						
-Asistenti						

**B. CILJEVI MODULA**

Upoznavanje studenata sa industrijskim mikroorganizmima i načinom njihove primjene u različitim granama industrije i zaštite životne sredine.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Sticanje znanja o biodiverzitetu mikroorganizama u prirodi i mogućnostima njihovog korištenja za boljitak čovječanstva.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Poznavanje osnovnih principa fermentacijske tehnologije i načina dobijanja mikrobioloških primarnih i sekundarnih metabolita u industriji.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						Samo-stalno
		Kontakt					Ukupno	
		P	V	S	K	T		
1	Industrijski mikroorganizmi i njihovi produkti.	2			1		2	1
2	Biodiverzitet i izolacija mikroorganizama iz prirode: mikrobiološke zbirke; uloga konvencije o biološkoj raznolikosti; metode konzerviranja mikroorganizama, fiziološke i genetičke manipulacije mikroorganizmima; patentna zaštita.	5		20	1		5	4
3	Mikrobiologija hrane: mikrobnna kontaminacija i kvarenje hrane; uloga mikroorganizama u proizvodnji hrane: mliječni proizvodi, alkoholna pića, ocat, mikroorganizmi kao dodatak hrani.	8			1		8	4
4	Fermentacijska tehnologija: submerzna i površinska fermentacija; sinkrone i kontinuirane kulture mikroorganizama; produkcija mikrobioloških primarnih i sekundarnih metabolita; proizvodnja značajnih mikrobioloških produkata i njihova primjena	10			1	10	20	4
5	Ekološka mikrobnna biotehnologija	5			1		5	1
<b>Ukupno</b>		30	-	20	5	10	60	15

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

### *Obavezna*

- Tihonović, J. V., Đukić, D. A. (2003): *Opšta i industrijska mikrobiologija*. Stylos, Novi Sad.
- Prentis: *Biotehnologija - Nova industrijska revolucija*. Školska knjiga, Zagreb, 1991.
- Duraković, S. (1991): *Prehrambena mikrobiologija*. Medicinska naklada, Zagreb.

### *Dopunska*

McKane, L., Kandel, J. (1996): *Microbiology: Essentials and Applications*. McGraw-Hill Inc., New York etc.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**KLINIČKA CITOGENETIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar					
Naziv modula	Klinička citogenetika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Citogenetika, Humana genetika				
Modul relevantan za module	Genetičko testiranje i savjetovanje				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj modula jes studentima transfer informacija i znanja o kliničkim aplikacijama citogenetičkih metoda u prenatalnoj i perinatalnoj citogenetičkoj dijagnostici.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Osnovni zadaci realizacije ovog modula su:  
implementacija fundamentalnih principa citogenetike u okvire citogenetičkih abnormalnosti,  
analiza indikacija za prenatalnu i perinatalnu citogenetičku dijagnostiku,  
analiza patoloških stanja koja su rezultat citogenetičkih abnormalnosti,  
upoznavanje sa fragilnim mjestima u humanom genomu i mehanizmima njihovog nasljeđivanja,  
upoznavanje sa citogenetičkim markerima malignih oboljenja.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Studenti koji su uspješno usvojili nastavni program ovog predmeta detaljno razumiju principe ćelijske kultivacije za potrebe citogenetičke dijagnostike.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Značaj kliničke citogenetike i indikacije za citogenetičku dijagnostiku;</i>	2		1		3	
2	<i>Prenatalna citogenetika: amniociti, horionske čupice, kordocenteza;</i>	2	3		1	6	1
3	<i>Postnatalna citogenetika: periferna krv;</i>	2	3		1	6	1
4	<i>Sindromi i bolesna stanja kao posljedica numeričkih hromosomskih aberacija;</i>	2	2	2	1	7	
5	<i>Sindromi i bolesna stanja kao posljedica strukturnih hromosomskih aberacija;</i>	2	2	2	1	7	1
6	<i>Fragilna mjesta humanog genoma: fragilno x;</i>	1	2	1		4	
7	<i>Molekularna citogenetika: FISH;</i>	2	2	2	1	7	
8	<i>Citogenetička analiza hematoloških malignih oboljenja;</i>	1	1	1		3	1
9	<i>Citogenetičke analiza solidnih humanih tumora.</i>	1		1		2	1
<b>Ukupno</b>		15	15	10	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

Barch, M. J., Knutsen, T., Spurbeck, J. L. (1997): *The AGT Cytogenetics Laboratory Manual*. Lippincott-Raven, Philadelphia.

Zergollern Lj. et al. (1994): *Humana genetika*. Medicinska naklada, Zagreb.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**KLINIČKA GENETIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar					
Naziv modula	Klinička genetika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća genetika, Humana genetika, Genetički markeri, Citogenetika				
Modul relevantan za module	Opća genetika, Humana genetika, Genetički markeri, Citogenetika, Kultura ćelija i tkiva, Genetika eukariota, Bioinformatika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj modula je upoznavanje principa nastanka mutacija i načina njihove transmisije, detekcije i manifestacije u kontekstu monogenetskog i poligenetskog nasljeđivanja humanih oboljenja. Budući da je dijagnostika velikog broja (humanih) oboljenja moguća isključivo na citogenetičkom, molekularno-citogenetičkom i molekularno-genetičkom nivou, a s tim u vezi i terapijski tretman nosilaca nasljednog poremećaja, poznavanje osnovnih dijagnostičkih principa i njihova praktična primjena nezaobilazan su segment obrazovanja savremenih kliničkih genetičara i liječnika.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Upoznavanje sa teorijom o nastanku mutacija, njihovom populacijsko-genetičkim i kliničkom aspektu; značaj identifikacije odgovornih mutacija u savremenoj kliničkoj praksi, te primjena tih znanja u genetičkom savjetovalištu i terapijskom dizajnu.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Formiranje neophodnih osnova za efikasnije i potpunije razumijevanje molekularno-genetičkih pojava i procesa u kontekstu kliničke prakse. Stečena znanja iz ove oblasti istovremeno predstavljaju i osnovu za dalje profesionalno (postdiplomsko) opće i specijalno stručno usavršavanje humanih genetičara i liječnika.

## SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Uvod u kliničku genetiku; Struktura i organizacija ljudskog genoma; Transkripcija, translacija i regulacija ekspresije gena; Nestabilnost ljudskog genoma i DNK reparacija;</i>	3	3	2	2	10	0,5
2	<i>Nasljeđivanje kod čovjeka; autosomalno i gonosomalno – dominantno i recesivno nasljeđivanje. Polno uvjetovano i polno ograničeno nasljeđivanje.</i>	2	3	1	1	7	0,5
3	<i>Mapiranje ljudskog genoma;</i>	2	2	1	1	6	0,5
4	<i>Klasifikacija mutacija i genetičkih poremećaja – genopatije hromosopatije i najčešći nasljedni poremećaji; Identifikacija mutacija</i>	3	3	2	1	9	2
5	<i>Kompleksni i multifaktorijalni genetički poremećaji</i>	3	2	1	1	7	0,5
6	<i>Osnove i etika genetičkog savjetovanja.</i>	2	2	1	1	6	1
<b>Ukupno</b>		15	15	8	7	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Provjera znanja – kriteriji			Ocjenjivanje		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Diklić, V., Nikoliš, J., Kosanović, M., Dukić, S. (1997): *Biologija sa humanom genetikom*. Medicinska knjiga: Medicinske komunikacije, Beograd.

MacLeod, A., Sikora, K., Eds (1984): *Molecular Biology and Human Disease*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Tucić, N., Matic, G. (2002): *O genima i ljudima – Elementi genetike i evolucije*. Centar za primenjenu psihologiju, Beograd.

Zergollern–Čupak, LJ. (1994): *Humana genetika*. Medicinska naklada, Zagreb.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**KLINIČKA MIKROBIOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Odsjek za biologiju				
Smjer	Mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Klinička mikrobiologija				
Tip modula	izborni				
Broj kreditnih bodova	3				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	75	30	-	20	10
Samostalan rad	15				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća mikrobiologija, Virologija, Mikrobna fiziologija.				
Modul relevantan za module	Primijenjena i sanitarna mikrobiologija				
Nastavno osoblje					
-Nastavnik nosilac modula					
-Ostali nastavnici					
-Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj modula je savladavanje osnovnih principa patogeneze i dijagnostike zaraznih bolesti čovjeka .

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Upoznavanje studenata sa zaraznim bolestima pojedinih organskih sistema čovjeka, njihovim uzročnicima, dijagnozom , prevencijom i načinom liječenja.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Proširivanje znanja studenata mikrobiologije s kliničkim aspektima ove biološke nauke.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						Samo-stalno
		Kontakt					Ukupno	
		P	V	S	K	T		
1	Osnovni principi patogeneze i dijagnostike zaraznih bolesti	3		20	1		24	1
2	Infekcije gastrointestinalnog sistema i jetre	4			1		5	1
3	Infekcije disajnog sistema	4			1		5	2
4	Infekcije centralnog nervnog sistema i prionske bolesti	3			2		5	2
5	Infekcije lokomotornog sistema i kože	3			1		4	2
6	Infekcije kardiovaskularnog sistema i limforetikularnog sistema	3			1		4	2
7	Infekcije urinarnog sistema i spolno prenosive bolesti	4			1		5	2
8	Intrauterine i perinatalne infekcije	3			1		4	1
9	Hospitalne infekcije	3			1		4	1
<b>Ukupno</b>		30	-	20	10	-	60	15

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

### *Obavezna*

Mihaljević, J., Fališevac, B., Bezjak, Mravunac, B. (1994): *Specijalna klinička infektologija*. Medicinska naklada, Zagreb.

Bašić, F., Bešlagić, E. (1998): *Mikrobiologija: morfološki aspekti sa dijagnostikom*.

Medicinski fakultet, Sarajevo.

Zvizdić, Š. (2002): *Opća medicinska virusologija*. Medicinski fakultet, Sarajevo. *Dopunska*

Karakašević, B., ur. ((1987): *Mikrobiologija sa parazitologijom*. Medicinska knjiga,

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**KLINIČKA MOLEKULARNA GENETIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Klinička molekularna genetika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća genetika, Humana genetika, Genetički markeri				
Modul relevantan za module	Opća genetika, Humana genetika, Genetički markeri, Kultura ćelija i tkiva, Genetika eukariota, Bioinformatika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj modula je upoznavanje principa nastanka mutacija i načina njihove transmisije, detekcije i manifestacije u kontekstu monogeneskog i poligeneskog nasljeđivanja humanih oboljenja. Budući da je dijagnostika velikog broja (humanih) oboljenja moguća isključivo na molekularno-genetičkom nivou, a s tim u vezi i terapijski tretman, poznavanje osnovnih dijagnostičkih principa i njihova praktična primjena nezaobilazan su segment obrazovanja savremenih kliničkih genetičara i liječnika.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Upoznavanje sa teorijom o nastanku mutacija, njihovom populacijsko-genetičkim i kliničkom aspektu; značaj identifikacije odgovornih mutacija u savremenoj kliničkoj praksi, te primjena tih znanja u genetičkom savjetovalištu i terapijskom dizajnu.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Formiranje neophodnih osnova za efikasnije i potpunije razumijevanje molekularno-genetičkih pojava i procesa u kontekstu kliničke prakse. Stečena znanja iz ove oblasti istovremeno predstavljaju i osnovu za dalje profesionalno (postdiplomsko) opće i specijalno stručno usavršavanje humanih genetičara i liječnika.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Uvod u kliničku genetiku</i> – struktura i organizacija ljudskog genoma; Transkripcija, translacija i regulacija ekspresije gena; Klasifikacija mutacija;	3	3	2	–	8	0,5
2	<i>Nasljeđivanje kod čovjeka</i> ; Autosomalno dominantno i recesivno, X-vezano dominantno i recesivno nasljeđivanje;	3	3	2	1	9	0,5
3	<i>Mapiranje ljudskog genoma</i> ;	2	2	1	1	6	0,5
4	<i>Klasifikacija mutacija i genetičkih poremećaja</i> ; Metodi detekcije mutacija;	3	3	2	1	9	2
5	<i>Kontrola kvaliteta u molekularno – genetičkim laboratorijama</i> ;	2	2	1	1	6	0,5
6	<i>Bioinformatičke metode u kliničkoj molekularnoj genetici</i> ;	2	2	2	1	7	1
<b>Ukupno</b>		15	15	10	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjeck ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Diklić, V., Nikoliš, J., Kosanović, M., Dukić, S. (1997): *Biologija sa humanom genetikom*. Medicinska knjiga: Medicinske komunikacije, Beograd.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**KOMPARATIVNA HISTOLOGIJA**

Mikroskopska struktura životinja

**NASTAVNI PROGRAM**  
**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički
Odsjek	Biologija
Smjer	Nastavnički, Biohemija i fiziologija
Semestar	-
Naziv modula	Komparativna histologija./ Mikroskopska struktura životinja
Tip modula	Izborni
Broj kreditnih bodova	3 (2 na smjeru biohemija i fiziologija)
Kontakt sati	Ukupno    Predavanja    Vježbe    Seminari    Konsultacije 75                    15                    15                    10                    10
Samostalni rad ( sati )	25
Obavezni            prethodno položeni moduli	Uporedna anatomija, embriologija
Relevantni moduli	Sistematika ahordata, Uporedna anatomija
Nastavno osoblje	
Nastavnik-            nosilac modula	Prof. dr Irfan Šuško
Ostali nastavnici	
Asistenti	

**B. CILJEVI MODULA**

**Cilj nastave** ovog predmeta jeste da upozna studente sa strukturom organskih sistema vertebrata, tj. klasa Agnatha, Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphiba, Reptilia, Aves i Mammalia. Kao primjer Cyclostoma opisana je Lampetra tj. njen nervni sistem, osjetni organi, endokrini organi, respiracija, cirkulacija, digestivni sistem, ekskrecija i reprodukcija. Po istoj shemi opisani su sistemi predstavnika Hondrihtia (Selachia), košljoriba, Amfibia (Rana), Reptilia (lizard), ptica (Gallus) i sisara (Mus).

**ZADACI NASTAVE MODULA**

Zadaci nastave ovog modula su da studenta upozna sa cjelokupnim sadržajima u ciljevima nastave, sa osnovnim klasičnim i suvremenim metodama izučavanja građe životinjskoig tijela navedenih grupa i da omogući prepoznavanju karakterističnih tkiva čija priroda i raspored uslovljava funkcionisanje životinja. Analizom fotografija i histoloških rezova animalnog tkiva riješiti će se osnovni problem mikroskopskih studija: prepoznavanje struktura i interpretacija. Na shemama organa studenti će upoznati različite ćelije, tkiva i organe i njihove međusobne odnose

## D. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						Samo-stalno
		Kontakt					Ukupno	
		P	V	S	K			
1	Uvod i opće napomene. Oblik i morfologija nervnog sistema agnate, riba, amfiba, gmizavaca, ptica i sisara.	3	3	2	2	12	3	
2	Opće karakteristike građe osjetnih organa vertebrata.	3	3	2	2	44	3	
3	Histološke karakteristike endokrinih organa, organa respiracije i cirkulacije vertebrata.	3	3	2	2	30	3	
4	Histološke karakteristike digestivnih organa i organa ekskrecije vertebrata.	3	3	2	2	59	8	
5	Histološke karakteristike organa za reprodukciju vertebrata.	3	3	2	2	22	8	
<b>Ukupno</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## F. LITERATURA

### *Obavezna*

Leake, L.D. (1975): *Comparative Histology*. Academic Press, London, New York, San Francisco.

Duančić, V. (1990): *Osnove histologije čovjeka*. Medicinska knjiga, Beograd/Zagreb,.

Vlatković, B. (1974): *Histologija*. Medicinska knjiga, Beograd, Zagreb.

### *Dopunska*

Junqueira, L.C. (1992): *Basic Histology*. Lange Medical Book.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**METABOLIZAM I TRANSPORTNI PROCESI U BILJNOJ ĆELIJI**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija, nastavnički				
Semestar	-				
Naziv modula	Metabolizam i transportni procesi u biljnoj ćeliji				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30	-	5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća fiziologija biljaka, Molekularna biologija				
Modul relevantan za module	Molekularna biologija, smjer biohemija i fiziologija				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Dr. Adisa Parić				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI PREDMETA**

Opšti ciljevi ovog predmeta su upoznati studente sa predmetima, zadacima i metodama proučavanja transportnih procesa u biljnoj ćeliji.

**C. SPECIFIČNI ZADACI PREDMETA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi upoznavanju osobina i mehanizama transportnih procesa u biološkim membranama

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Specifični zadaci ovog predmeta su upoznavanje i transporta kroz membrane, građe i uloge nosača, pumpi i kanala te kontrole regulacije njihove aktivnosti.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Uvod. Transport kroz membrane. Semipermeabilnost bioloških membrana. Organizacija transporta kroz membrane. H <sup>+</sup> pumpe i protonska energija. Protoni i simport/antiport.	5	-	3		8	
2	Kanali i kretanje specifičnih jona u pravcu njihovog elektrohemijjskog potencijala. Pumpe. F-tip ATPaze. P-tip ATPaze. Ca <sup>2+</sup> -ATPaze – grupa P-ATPaze. Vakuolarne H <sup>+</sup> -ATPaze. H <sup>+</sup> -PPaze. ABC-tip pumpi.	5	-	-	-	5	2
3	Nosači. Konformacione promjene tokom transporta. Specifičnost nosača. Molekularna identifikacija i ekspresija nosača. Transkripciona i posttranslacijska kontrola regulacije aktivnosti nosača.	9	-	-	1	10	2
4	Svojstva i aktivnost jonskih kanala. Selektivnost jonskih kanala. Volt-ovisni K <sup>+</sup> kanali plazma membrane. Volt-neovisni kationski kanali. Ca <sup>+</sup> -osjetljivi kanali..	5	-	-	2	7	2
5	Ca-propusni kanali plazma membrane i transdukcija signala Integracija aktivnosti vakuolarnih i plazma-membranskih kanala.	3	-	-	1	4	2
6	Transport vode kroz akvaporine. Akvaporini i njihova aktivnost. Transkripciona i posttranslacijska regulacija aktivnosti akvaporina	3	-	2	1	6	2
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjeck ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

*Obavezna*

Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000): *Biochemistry and molecular biology of plants*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**MIKROBNI TOKSINI**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Odsjek za biologiju					
Smjer	Mikrobiologija					
Semestar	-					
Naziv modula	Mikrobni toksini					
Tip modula	izborni					
Broj kreditnih bodova	3					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Teren	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	75	45	-	-	15	-
Samostalan rad	15					
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika alga i gljiva, Opća mikrobiologija,					
Modul relevantan za module	Primijenjena i sanitarna mikrobiologija					
Nastavno osoblje						
-Nastavnik nosilac modula						
-Ostali nastavnici						
-Asistenti						

**B. CILJEVI MODULA**

Obzirom da je danas sve veća raširenost oboljenja uzrokovanih bakterijama i gljivicama - producentima toksina temeljni cilj modula je upoznavanje studenata sa porijeklom i osnovnim svojstvima značajnijih bakterijskih toksina i mikotoksina, njihovom detekcijom, učinkom na čovjeka, prevencijom i načinom liječenja bolesti uzrokovanih toksinima.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifičan zadatak ovog modula ogleda se u savladavanju metodologije dokazivanja toksina u laboratoriji.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Sticanje potrebnih informacija o porijeklu i djelovanju mikrobnih toksina kao i opasnosti koje oni mogu imati po zdravlje ljudi. i načinima njihove kontrole.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						Samo-stalno
		Kontakt					Ukupno	
P	V	S	K	T	Ukupno			
1	Podjela i osnovne karakteristike bakterijskih toksina; hemijski sastav, dokazivanje i kvantifikacija.	5		15			1	
2	Opće karakteristike neurotoksina i enterotoksina, mehanizam djelovanja, učinak na čovjeka, prevencija i liječenje.	10					2	
3	Pirogeni i tkivno invazivni toksini; opće karakteristike, mehanizam djelovanja, učinak na čovjeka, prevencija i liječenje.	5					2	
4	Ostali egzotoksini (antraks toksin, difterija toksin, pertusis toksin).	5					1	
5	Endotoksini; podjela i mehanizmi djelovanja, učinak na čovjeka, prevencija i liječenje.	5					2	
6	Mikotoksini i mikotoksikoze; opće karakteristike mikotoksina, parametri koji utiču na sintezu toksičnih tvari; historijski pregled i podjela mikotoksikoza, osobine i značajke mikotoksikoza.	5					2	
7	Aflatoksini, oktatoksin A, petulin, zearalenon i T-2 toksin; plijesni koje proizvode navedene toksine, učinak na čovjeka, prevencija i liječenje. Fungi izazivači mikoalergoza.	5					2	
8	Zakonski propisi i kontrola mikotoksina i bakterijskih toksina u hrani.	5					1	
9	Metodologija dokazivanja toksina u laboratoriji.	5					2	
<b>Ukupno</b>		45		15		60	15	

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjeck ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

*Obavezna*

- Duraković, S., Duraković, L. (2000): *Specijalna mikrobiologija*. Durieux, Zagreb.
- Pašić, Š. (2005): *Opća i specijalna medicinska mikologija*. Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**MOLEKULARNA BIOLOGIJA BILJAKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija, genetika, nastavnički				
Semestar	-				
Naziv modula	Molekularna biologija biljaka				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30	-	5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća fiziologija biljaka, Molekularna biologija, Genetika				
Modul relevantan za module	Molekularna biologija, Smjerovi Biohemija i fiziologija i Genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Dr. Adisa Parić				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI PREDMETA**

Opšti ciljevi ovog predmeta su upoznati studente sa predmetima, zadacima i metodama proučavanja molekularne biologije biljaka

**C. SPECIFIČNI ZADACI PREDMETA**

Specifični zadaci ovog predmeta su upoznavanje i razumijevanje biljne ćelije i njene specifične strukture i osnova molekularne biologije biljne ćelije, mehanizama kontrole ćelijskih ciklusa kao i njihove regulacije

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi razumijevanju dinamike biljne ćelije i različitih ćelijskih procesa koji regulišu ćelijski odgovor na faktore spoljašnje sredine.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Uvod. Nukleinske kiseline. Organizacija genoma i ekspresija gena. Uloga hromatina u ekspresiji gena. Epigenetička kontrola regulacije gena. Amino kiseline. Sinteza proteina.	3	-	-		3	
2	Od RNK do proteina. Regulacija biosinteze citosolnih proteina kod eukariota. Sinteza proteina u hloroplastima. Post-translacijska modifikacija proteina.	3	-	3	1	7	2
3	Degradacija proteina. Regulacija ćelijske diobe. Ćelijski ciklus biljnih ćelija. Mehanizmi kontrole ćelijskog ciklusa. Regulacija ćelijskog ciklusa tokom rasta i razvića biljaka.	9	-	-	1	10	2
4	Biosinteza hormona i elicitori. Percepcija signala i transdukcija. Signali i interakcije unutar ćelija, između ćelija i u čitavoj biljci.	5	-	-	1	6	2
5	Genetički informacioni sistem biljnih ćelija. Epigenetički informacioni sistem biljnih ćelija. Receptori biljnih ćelija. Kalcijum	5	-	-	1	6	2
6	Protein kinaze kao primarni elementi u transdukciji signala. Transdukcija signala i biljni regulatori rasta. Reproduktivno razviće biljaka. Senescencija i programirana smrt ćelija – molekularne osnove	5	-	2	1	8	2
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

Bajrović, K., Jevrić-Čaušević, A., Hadžiselimović, R. (2005): *Uvod u genetičko inženjerstvo i biotehnologiju*. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo.

Matić, G. (1997): *Osnovi molekularne biologije*. Zavet, Beograd.

Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (2000): *Biochemistry and molecular biology of plants*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland.

Taiz, L., Zeiger, E. (2002): *Plant physiology*. Sinauer Associates, Sunderland.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**MOLEKULARNA CITOGENETIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Molekularna citogenetika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	20	15	5	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezno prethodno položeni moduli	Citologija, Biohemija, Organska hemija, Opća genetika, Opća mikrobiologija, Opća genetika				
Modul relevantan za module	Smjer Genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Glavne intencije modula obuhvataju sticanje teorijskih i praktičnih znanja iz molekularne citogenetike koje se baziraju na promjenama kariotipa. Spoznaja tih promjena primarno omogućava rasvjetljavanje nepoznanica u toku diversifikacije evolutivnih procesa, a zatim i primjenu suvremenih metoda ove naučne discipline, kako u fundamentalnim tako i specifičnim stručnim oblastima istraživanja.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Saznanja o promjenama unutar kariotipa bazirana su na studiranju linearne diferencijacije hromosoma i promjeni ukupne količine DNK. Upoznavanjem sa različitim hibridizacijskim metodama, te metodama klasičnog i fluorescentnog bojenja, stiču se predodžbe o tipovima i osobenostima hromosomskih regija. Na hromosomima se detektuju područja koja sadrže ribosomalne gene (5S, 18S, 28S), heterohromatinske regije konstitutivnog i fakultativnog heterohromatina kao i njihova zastupljenost pojedinim tipovima baza.

## OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Od realizacije priloženog programa se očekuje:  
 Osnovne spoznaje o organizaciji genoma;  
 Ovladavanje tehnikama klasičnog bojenja hromosoma;  
 Ovladavanje tehnikama fluorescentnog oprugavanja hromosoma;  
 Sticanje saznanja o osnovnim postulatima različitih hibridizacijskih tehnika;  
 Usvajanje spoznaja o veličini genoma različitih skupina živog svijeta;  
 Osposobljavanje za primjenu metoda molekularne citogenetike u fundamentalnim i stručnim istraživanjima.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Komparativna analiza organizacije genoma kod prokariota i eukariota</i>	2	1	–	–	3	–
2	<i>Tehnici pristupi studije organizacije genoma na molekularno citogenetickom nivou:</i> a) <i>Tečna citometrija</i> (za određivanje veličine genoma); b) <i>Fluorohrom banding</i> ( <i>chromomycine</i> – markiranje porcija DNK bogatih GC bazama; <i>Hoechst</i> ili <i>DAPI</i> –markiranje porcija DNK bogatih AT bazama); c) <i>C-banding</i> (upoređivanje C – pruga sa fluorohrom prugama, za određivanje baznog sastava porcija konstitutivnog heterohromatina); d) <i>“chromosome painting”</i> ; <i>FISH – Fluorescence In Situ Hybridisation</i> (fizicko mapiranje određenih gena na nivou hromosoma i jesgara); <i>GISH – Genomic In Situ Hybridisation</i> (određivanje sastava genoma kod prirodnih i vjestačkih hibrida)	9	8	2	2	21	2

3	<i>Proučavanja evolucije organizacije genoma pomoću molekularne citogenetike:</i> a) <i>na nivou nukleusa</i> (veličina genoma sastav baza, organizacija hromosoma u mitotickim i mejotickim jezgrama, organizacija i aktivnost ribozomalnih gena, formiranje nukleolusa); b) <i>na nivou hromosoma</i> (hromosomske restrukturacije, organizacija centromera, telomere, sekundarnih konstrikcija, NOR-ova i ribosomalnih gena 18S-5,8S-26S i 5S, razumijevanje procesa disploidije, polyploidie, aneuploidie, pojave hromosoma B...); c) <i>na nivou repetitivnih sekvenci</i> (heterohromatin, DNK bogata AT ili GC bazama); d) <i>na nivou gena</i> (broj, lokalizacija, organizacija i aktivnost);	7	5	1	1	14	2
4	<i>Primjena molekularne citogenetike u agronomiji, veterini, medicini i drugim oblastima</i>	2	1	2	2	7	1
Ukupno		20	15	5	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

- Bajrović, K., Jevrić–Čaušević, A., Hadžiselimović, R. (2005): *Uvod u genetičko inženjerstvo i biotehnologiju*. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo.
- Jahier, J., Chevre, A. M., Eber, F., Delourme, R., Tanguy, A. M. (1992): *Techniques de cytogénétique végétale*. INRA, Paris.
- Popescu, P., Hayes, H., Dutrillaux, B., coord. (1998): *Techniques de cytogénétique animale*. INRA, Paris.
- Schwarzaher, T., Heslop-Harrison, P. (2000): *Practical in situ hybridization*. Bios Scientific Publishers, Oxford.
- Summner, A. T. (1990): *Chromosome banding*. Unwin Hyman, London.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**MORFOANATOMIJA NIŽIH KIČMENJAKA**  
 NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički
Odsjek	Biologija
Smjer	Nastavnički, ekologija, biohemija i fiziologija
Semestar	-
Naziv modula	Morfoanatomija nižih kičmenjaka
Tip modula	Izborni
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)
Kontakt sati	Ukupno Predavanja Vježbe Seminari Konsultacije 75 30 20 10 5
Samostalni rad ( sati )	10
Obavezni prethodno položeni moduli	Histologija i embriologija životinja i čovjeka, Sistematika nižih ahordata, Sistematika viših ahordata, Sistematika hordata, Uporedna anatomija životinja i čovjeka
Relevantni moduli	Opća fiziologija životinja i čovjeka, Uporedna fiziologija životinja, Anatomija čovjeka i embriologija, Fiziologija čovjeka
Nastavno osoblje	
Nastavnik- nosilac modula	Doc.dr Narcisa Guzina
Ostali nastavnici	-
Asistenti	Ass. Senad Šljuka

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj predloženog programa nastave je produbljivanje znanja o morfoanatomskim karakteristikama organskih sistema nižih kičmenjaka, riba ( <i>Pisces</i> ) i vodozemaca ( <i>Amphibia</i> ).
--

### C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Specifični zadaci ovog kursa su upoznavanje polaznika sa anatomskim specifičnostima u građi pojedinih organskih sistema riba i vodozemaca.

### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Na osnovu teorijskog i praktičnog izučavanja anatomskih sličnosti i razlika organskih sistema, uočiće se anatomsko - evolutivne promjene od predstavnika vodenih kičmenjaka – riba, ka prvim suhozemnim kičmenjacima – vodozemcima.

### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samostalno
		P	V	E-P	K	Ukupno	
1	Uvodne napomene o zajedničkim, tipičnim anatomskim karakteristikama subphilum-a Vertebrata u okviru philum-a Chordata.	1				1	
2	Specifičnosti anatomije organskih sistema vodenih kičmenjaka – Agnatha – bezviličnjaci (Cyclostomata)	7	2	2	1	14	2
3	Gnathostomata – viličnjaci: Pisces: klasa Chondroichthyes i klasa Osteichthyes	8	8	3	2	24	3
4	Specifičnosti anatomske građe organskih sistema vodozemaca: Klasa Amphibia Anura	10	8	3	1	25	3
5	Caudata (Urodela) Gymnophyones (Apoda)	4	2	2	1	11	2
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>75</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

Kalezić, M. (2001): *Osnovi morfologije kičmenjaka*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

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

Miller, S.A., Harley J.B. (1999): *Zoology*. The McGraW-Hill Companies, Inc.

### *Dopunska*

Stroch, V., Welsch, U. (1993): *Kukenthals Leitfaden fur das Zoologische Praktikum*. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, Jena.

Nikolić, V., Miličić, D., Petrov, B., Radović, I. (2000): *Vodič kroz zoologiju: Morfološko-anatomski praktikum sa radnom sveskom*. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

Moder, S.S. (1998): *Biology*. The McGraW-Hill Companies, Inc.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**MORSKI I SLATKOVODNI RIBOLOV**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički
Odsjek	Biologija
Smjer	Nastavnički, Ekologija, Genetika, Mikrobiologija
Semestar	-
Naziv modula	Morski i slatkovodni ribolov
Tip modula	Izborni
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)
Kontakt sati	Ukupno    Predavanja    Vježbe    Seminari    Konsultacije 50            30            -            5            5
Samostalni rad ( sati )	10
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika nižih ahordata, Sistematika viših ahordata, Sistematika hordata
Relevantni moduli	Fiziologija životinja, Ekologija životinja
Nastavno osoblje	
Nastavnik- nosilac modula	Doc. Dr. Enad Korjenić
Ostali nastavnici	-
Asistenti	-

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj modula jeste upoznavanje studenta sa značajem morskog i slatkovodnog ribolova i racionalnim iskorištavanjem ovih vodenih resursa.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Poseban zadatak modula jeste usvajanje znanja u oblasti morskog i slatkovodnog ribolova koji se sprovodi u razvijenim zemljama u svijetu u ovoj oblasti i primjena tih principa ponašanja i u našem društvu.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Student će nakon apsolviranja ovog modula moći da:

- educira sadašnje i buduće sportske i privredne ribolovce
- naučno i stručno učestvuje u radu Organizacije sportskih i privrednih ribolovaca
- donosi i provodi zakonske propise u oblasti ribarstva i ribolova

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavna jedinica	Sati rada					
		Kontakt				Ukupno Kontakt	Samostalno
		Nastavni metod					
		P	V	S	K		
	Uvod	1					
	Morski i slatkovodni ribolov u Bosni i Hercegovini	1					1
	Biološke karakteristike riba u slanim i slatkim vodama	2		1	1		
	Prirodna riblja hrana	3					1
	Privredni ribolov	3		1	1		1
	Ribolovni alati	3					1
	Sportski ribolov	2		1	1		1
	Ribolovni pribor i oprema	3					1
	Tehnike ribolova	3		1	1		1
	Organizacija sportskih ribolovaca	2					1
	Organizacija privrednih ribolovaca	2					1
	Zakonski propisi	3					
	Ribolovni turizam	2		1	1		1
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>		<b>5</b>	<b>5</b>		<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

### *Osnovna*

Miles, T., Ford, M., Gathercole, P. (2000): *Praktični ribolov*. Leo Commerce, Rijeka.

Treer, T., Safner, R., Aničić, I., Lovrinov, M. (1995): *Ribarstvo*. Nakladni Zavod Globus, Zagreb.

### *Dopunska*

Šoljan, T. (1963): *Ribe Jadrana*. Beograd, Nolit.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**ORGANSKA I BIOHEMIJSKA ANALITIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Organska i biohemijska analitika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15		10
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezno prethodno položeni moduli	Opća i anorganska hemija, Organska hemija, Biohemija				
Modul relevantan za module	Smjer Genetika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula	Prof. dr. Milka Maksimović				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Glavni ciljevi realizacije ovog modula je spoznaja bazične hemijske strukture i funkcije, odnosno biološke aktivnosti makromolekula, uključujući i kvalitativnu i kvantitativnu analizu organskih spojeva i smjesa. Obuhvataju i savremene metode za separaciju prirodnih i sintetskih organskih smjesa i primjenu spektroskopskih metoda u strukturnoj analizi, uključujući i specifične metode koje se koriste u biohemijskoj analizi, analizu proteina, nukleinskih kiselina i saharida, te upotrebu enzima kao analitičkog reagensa i analitiku polutanata životne sredine.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični ciljevi ovog modula su savladavanje teorijskih i praktičnih osnova za realizaciju samostalnih i kontroliranih biohemijskih analiza u fakultativnim i izbornim projektima.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Očekuje se da će savladavanje priloženog programa studentima značajno upotpuniti znanja iz oblasti više obaveznih modula i biti kvalitetna osnova za realizaciju diplomskih i magistarskih radova iz molekularne genetike.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Uvod. Posebni uslovi za uzimanje uzorka u organskom i prirodnom materijalu; Uređaji i postupci kod rada sa malim količinama. Određivanje fizičkih konstanti</i>	1	1		1	3	1
2	<i>Elementarna analiza organskog spoja. Kvalitativna analiza organskog spoja; Kvantitativna analiza organskih i prirodnih spojeva</i>	1	1		1	3	1
3	<i>Preliminarna ispitivanja osobina organskog spoja. Klasifikacija organskih spojeva na osnovu rastvorljivosti; Identifikacija kiselih i baznih grupa; Klasifikacija na osnovu sagorijevanja; Dokazivanje aromatske strukture u organskoj molekuli;. Utvrđivanje organskih spojeva u obliku soli</i>	1	1		1	3	1
4	<i>Kvalitativna i kvantitativna hemijska funkcionalna analiza. Bojene i taložne reakcije; Sinteza i identifikacija derivata; Identifikacija preko degradacionih reakcija</i>	2	2		1	5	1
5	<i>Analiza organske smjese. Principi analize organske smjese; Šeme odvajanja; Dokazivanje pojedinih komponenti prirodnih i sintetskih smjesa</i>	2	2		1	5	1
6	<i>Metode za separaciju prirodnih i sintetskih organskih smjesa. Hromatografske metode – adsorpciona hromatografija, podiona hromatografija; Gasna hromatografija; Gel-filtracija; Elektroforetske metode</i>	2	2		1	5	1

7	Primjena spektroskopskih metoda u strukturnoj analizi. Primjena UV i fluorescentnih spektara u organskoj analizi; IC spektroskopija; Masena spektroskopija; Ramanova spektroskopija; Nuklearna magnetna rezonancija	2	2		1	5	1
8	Specifične metode koje se koriste u biohemijskoj analizi. Analiza proteina, nukleinskih kiselina, saharida; Korištenje enzima kao analitičkog reagensa	2	2		1	5	1
9	Karakteristike i analitika tjelesnih tečnosti. Razni aspekti primjene analitike proizvođača prehrambene, farmaceutske, drvne i kožne industrije	1	1		1	3	1
10	Analitika zagađivača životne sredine. Fenoli, aromatski ugljikovodici, pesticidi, sredstva za pranje	1	1		1	3	1
Ukupno		15	15	–	10	40	10

#### F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Provjera znanja – kriteriji			Ocjenjivanje		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	F
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	E
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	D
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	C
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	B
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno 2 testa tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po 15 bodova.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- kvalitet pisanog rada: do 15 bodova (pristup temi – do 3 boda, obrada teme i struktura rada – do 6 bodova, literatura – do 3 boda, grafički i drugi prilozi – do 1 bod, stil – do 1 bod, tehnička opremljenost rada – do 1 bod) i
- kvalitet prezentacije: do 5 bodova (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Zaidan, H. M., Dashek, W. V. (1996): *Experimental Approaches in Biochemistry and Molecular Biology*. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque.

Criddle, W. J., Ellis, G. P. (1990): *Spectral & Chemical Characterisation of Organic Compounds*. John Wiley & Sons, New York.

Hesse, M., Meier, H, Zeeh, B. (1997): *Spectroscopic Methods in Organic Chemistry*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul

## **PARTNERSTVO OBITELJI I ŠKOLE**

NASTAVNI PROGRAM

### **OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Biologija					
Smjer	Nastavnički, OBITELJSKA PEDAGOGIJA					
Semestar	VI ili VIII					
Naziv modula	<b>PARTNERSTVO OBITELJI I ŠKOLE</b>					
Tip modula	izborni					
Broj kreditnih bodova	3					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Praksa u školi	Seminari	Konsultacije
	75	15	15	15	15	5
Samostalni rad (sati)	10					
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća pedagogija					
Modul relevantan za module	Diplomski rad					
Nastavno osoblje						
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Adila Pašalić Kreso					
– Ostali nastavnici	–					
– Asistent	-					

### **B. CILJEVI MODULA**

Priloženi program omogućava sticanje znanja o obiteljskoj dinamici i odgovnim stilovima koji mogu značajno da određuju kvalitet saradnje sa obiteljima učenika i izgradnju partnerstva.

### **C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

1.Uvod. Sistemski pristup i razumijevanje obitelji i obiteljskih odnosa. Obitelj u okruženju. Uloga majke u odgoju (rani attachment). Uloga oca. Sibling i drugi srodnici i njihov

uticaj na primarnu socijalizaciju. Intraobiteljska odgojna atmosfera, kvaliteta komunikacije i odgojni stilovi. Funkcionalne i disfunkcionalne obitelji. Uključivanje obitelji u odgojno-obrazovne aktivnosti škole. Razvijanje partnerstva obitelji i škole po modelu Joyce Epstein. Savjetodavni rad u cilju unapređivanja obiteljskog odgoja i uspješnijih odnosa obitelji i škole.

#### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Znanje o savremenoj dinamici obiteljskih odnosa. Razumijevanje potreba djeteta u obitelji, ali i potreba roditelja. Razumijevanje uzročno-posljedičnih veza između obiteljskih odgojnih stilova i ponašanja djeteta u školi. Praktične vještine u izgrađivanju partnerstva obitelji i škole i sposobnosti za savjetodavni rad pri pojavi odgojnih problema.

#### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada							Samo-stalno
		Kontakt						Ukupno	
		P	V	S	P	K			
1	Uvod. Sistemski pristup i razumijevanje obitelji i obiteljskih odnosa. Obitelj u eko-okruženju.	3	3	3	0	1	11	2	
2	Uloga majke u odgoju (rani attachment). Uloga oca. Sibling i drugi srodnici i njihov uticaj na primarnu socijalizaciju.	3	3	3	5	1	12	2	
3	Intraobiteljska odgojna atmosfera, kvaliteta komunikacije i odgojni stilovi. Funkcionalne i disfunkcionalne obitelji.	3	3	3		1	12	2	
4	<b>Provjera znanja</b>								
5	Uključivanje obitelji u odgojno-obrazovne aktivnosti škole. Razvijanje partnerstva obitelji i škole po modelu Joyce Epstein.	3	3	3	5	1	15	2	
6	Savjetodavni rad u cilju unapređivanja obiteljskog odgoja i uspješnijih odnosa obitelji i škole..	3	3	3	5	1	15	2	
	<b>Završna provjera znanja</b>								
	<b>Ukupno</b>	15	15	15	15	5	65	10	

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### **Obavezna**

Kreso, A: **KOORDINATE OBITELJSKOG ODGOJA**, Sarajevo, Jež, 2004.

Stevanović, M.: **OBITELJSKA PEDAGOGIJA**, Tonimir, Varaždinske Toplice, 2000

### **Dopunska**

Covey, S.R.: **7 NAVIKA USPJEŠNIH OBITELJI**, Mozaik knjiga, Zagreb 1998.

Gordon, Tomas: **UMEĆE RODITELJSTVA**, Kako podizati odgovornu decu, Kreativni centar, Beograd 1997.

Juul, J.: **RAZGOVORI S RODITELJIMA**, prespektive i procesi, Alinea, Zagreb 1995.

Juul, J.: **VAŠE KOMPETENTNO DIJETE**, Educa, Zagreb, 1996.

Prekop, J.: **MALI TIRANIN**, Educa, Zagreb, 1997.

Brott, A.A. : **KAKO BITI TATA**, Mozaik knjiga, Zagreb, 1998.

Slatina, Mujo: **OD INDIVIDUE DO LIČNOSTI**, Zenica, Dom štampe, 2005.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**PČELARSTVO**

NASTAVNI PROGRAM

**OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Biologija					
Smjer	ekologija, nastavnički, genetika, mikrobiologija					
Semestar	-					
Naziv modula	Pčelarstvo					
Tip modula	Izborni					
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru i mikrobiologiji)					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije	teren
	75	20		15	10	20
Samostalni rad (sati)	10					
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika nižih ahordata, Sistematika viših ahordata, Sistematika algi i gljiva, Uporedna antomija, Sistematika kormofita					
Modul relevantan za module	Sistematika viših ahordata					
Nastavno osoblje						
- Nastavnik nosilac modula	Doc.dr.Sadbera Trožić-Borovac					
- Ostali nastavnici						
- Asistenti						

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj izučavanja predmeta „Pčelarstvo“ je da studenti ovladaju osnovnim znanjima iz biologije medonosnih pčela i proizvodnje meda.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Jedan od zadataka jeste da detaljno izuči biosistematski položaj porodice *Apidae*, kao i da se formira naučna predstava kod studenata o značajnom učešću pčela u ukupnim biološkim reursima.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Upoznavanje sa specifičnostima zajednice pčela, načina uzgoja, kontrole kvaliteta u proizvodnji meda i značajnostima interakcija pčela i biljaka.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

br.	Nastavne teme i nastavne jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	S	K	T	ukupno	
1.	Pčelarstvo kao biološki resurs. <b>Biosistematika pčela:</b> superfamilija <b>Apoidea</b> – biosistematski položaj, poznate porodice, rodovi i vrste. Porodica <b>Megachilidae</b> – rasprostranjenje, osnovne karakteristike građe, predstavnici i značaj. Porodica <b>Apidae</b> – biologija, morfologija, građa i značaj medonosne pčele.	5	3			8	2
2.	<b>Porijeklo i gajenje medonosnih pčela.</b> Današnje rasprostranjenje. Rase medonosnih pčela. Struktura pčelinje zajednice. Pčelinje gnjezdo. Razviće matice, radilice i truta: umnožavanje pčeljinjih društava. Proizvodi medonosne pčele: med, polen, vosak, matična mliječ, propolis, pčelinji otrov.	6	4	2	10	22	4
3.	<b>Medonosno bilje.</b>	3	2	3	5	13	1
4.	<b>Bolesti pčela.</b>	2	3	2		7	1
5.	<b>Paraziti i štetočine pčela.</b>	2	1	2		5	1
6.	<b>Medonosna pčela kao indikator zagađenosti životne sredine.</b>	2	2	1	5	10	1
	<b>Ukupno</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>65</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.  
Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

#### *Dopunska*

Belčić, J., Katalinić, J., Loc, D., Lončarević, S., Peradin, L., Šimić, F., F., Tomašec, I. (1979): *Pčelarstvo*. Znanje, Zagreb

Belčić, J., Sulimanović, Đ. (1982): *Zlatna knjiga pčelarstva*. Matica hrvatska, Zagreb.

Ćerimagić, H., Hadžimuratović, M., Rihar, J. (1986): *Bolesti, štetočine i trovanja pčela*. Zadrugar, Sarajevo.

Ćerimagić, H., Rihar, J., Sulimanović, Đ. (1990): *Bolesti, štetočine i trovanja pčela*. Zadrugar, Sarajevo.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**PROTEOMIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Proteomika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	16	10	8	8
Samostalni rad (sati)	8				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća genetika, Genetičko inženjerstvo				
Modul relevantan za module	Biotehnologija i biosigurnost, Bioinformatika				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Upoznavanje sa osnovama analize proteina i proteoma, osnovnim konceptima proteomike, načina rada analitičkih instrumenata i softverskih alata. Pojašnjavanje uloge proteomike u analizi proteinske ekspresije, karakterizaciji diverziteta proteoma i otkrivanju protein-protein interakcija i veza.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Upoznavanje sa osnovnim principima savremenih analitičkih tehnologija koje se koriste u analizi i karakterizaciji proteoma, te mogućnostima njihove upotrebe u identifikaciji i kvantifikaciji proteina u cilju razumijevanja bolesti i razvoja kandidat lijeka.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Očekuje se da razumijevanje značaja i suštine analize proteoma u savremenim istraživanjima omogući punu spoznaju truktura i funkcije proteina, uključujući i njihove evolucijske relacije.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Uvod u proteomiku – Pojam proteoma;</i>	2	1	0	1	5	1
2	<i>Separacija proteina; Identifikacija i kvantifikacija proteina – Tehnike: 2D gel elektroforeza, SDS-PAGE, masena spektrometrija, diferencijalna gel elektroforeza;</i>	2	1	1	1	5	1
3	<i>Analiza proteinske sekvence – Predviđanje funkcije na osnovu sekvence proteina; evolutivni odnosi između proteina;</i>	2	2	1	1	6	1
4	<i>Proteinske baze podataka – PIR, Swiss-Prot, Pfam, Protein Data Bank;</i>	2	1	1	1	5	1
5	<i>Strukturalna proteomika – Određivanje strukture proteina u 3D prostoru. Tehnike: x kristalografija i NMR spektroskopija;</i>	2	1	1	1	5	1
6	<i>Interakcijska proteomika – Utvrđivanje proteinskih interakcija na atomskom, molekularnom i celularnom nivou;</i>	2	2	2	1	6	1
7	<i>Metode proučavanja post-translacijskih modifikacija – Fosfoproteomika i glikoproteomika;</i>	2	1	1	1	5	1
8	<i>Proteomika u kliničkoj praksi</i>	2	1	1	1	5	1
<b>Ukupno</b>		16	10	8	8	42	8

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

Liebler, D. C. (2001): *Introduction to Proteomics: Tools for the New Biology*. Humana Press, Totowa, New Jersey.

Simson, R. J. (2002): *Proteins and Proteomics: A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York.

Twyman, R. M. (2004): *Principles Of Proteomics (Advanced Text Series)*. BIOS Scientific Publishers, Abingdon, Oxford.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**RADIJACIJSKA GENETIKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Radijacijska genetika				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	15	15	10	5
Samostalni rad (sati)	5				
Obavezni prethodno položeni moduli					
Modul relevantan za module					
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj modula je ponuditi naučno znanje o efektima zračenja na genetički materijal, tehnikama detekcije takvih efekata, njihovim mogućnostima i ograničenjima.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Osobiti zadaci ovog modula su:  
definiranje fizičkih genotoksičnih faktora i efekata zračenja na genetički materijal, sagledavanje efekata različitih doza zračenja, spoznaja metoda specifičnog monitoringa uvjeta i posljedica izlaganja zračenju, uočavanje mogućnosti primjene zračenja u terapiji malignih oboljenja, predstavljanje mogućnosti zaštite od zračenja.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Apsolviranjem kursa studenti će biti u stanju prepoznati zračenje kao specifičan genotoksični factor, razumjeti njegove karakteristične efekte na genetički materijal, te primjeniti odgovarajuće klasične citogenetičke i molekularne metode monitoringa.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Genotoksični faktori:</i> Porijeklo i izvori zračenja; Najvažniji radionuklidi;	3		1	1	5	
2	<i>Biološki učinci ionizirajućeg zračenja:</i> Osnovni mehanizmi radijacijskog oštećenja; Modifikacija radijacijskog oštećenja;	3	2	2	1	8	3
3	<i>Akutno i hronično ozračivanje:</i> Kasni efekti zračenja; Apsorpcijska doza; Problem efekata malih doza; Efekti radijacije na embrio i fetus.	4	3	2	1	10	2
4	<i>Specifičnosti monitoringa pri izloženosti genotoksičnim agensima:</i> Biodozimetrija – humani limfociti; Analiza hromosomskih aberacija i kriteriji interpretacije nalaza; Genetička kontrola radioosjetljivosti. Biološka procjena – <i>in vitro</i> analiza; Molekularne tehnike u radiobiologiji;	5	5	2	1	13	
5	<i>Osnove radioterapije tumora;</i>		3	2	1	6	
6	<i>Zaštita od zračenja.</i>		2	1		3	
<b>Ukupno</b>		15	15	10	5	45	5

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Kriterij	Provjera znanja – kriteriji		Ocjenjivanje		
	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	F
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	E
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	D
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	C
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	B
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

Boranić M. et al. (2000): *Karcinogeneza – suvremena gledišta o podrijetlu malignih tumora*. Medicinska naklada, Zagreb.

Zimonjić, D.B., Savković, N., Anđelković, M. (1990): *Genotoksični agensi; efekti, principi i metodologija detekcije*. Naučna knjiga, Beograd.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**SALMONIKULTURA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički																
Odsjek	Biologija																
Smjer	Nastavnički, Ekologija, Genetika, Mikrobiologija																
Semestar	-																
Naziv modula	Salmonikultura																
Tip modula	Izborni																
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)																
Kontakt sati	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Ukupno</td> <td style="width: 25%;">Predavanja</td> <td style="width: 25%;">Vježbe</td> <td style="width: 25%;">Seminari</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Konsultacije</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije				75	30	15	10	10			
Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari														
Konsultacije																	
75	30	15	10														
10																	
Samostalni rad ( sati )	10																
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika nižih ahordata, Sistematika viših ahordata, Sistematika hordata																
Relevantni moduli	Fiziologija životinja, Ekologija životinja																
Nastavno osoblje																	
Nastavnik- nosilac modula	Prof. dr. Enad Korjenić																
Ostali nastavnici	-																
Asistenti	-																

**B. CILJEVI MODULA**

Cilj modula je osposobljavanje studenta za vladanje temeljnim znanjima u oblasti salmonikulture, a s posebnim osvrtom na salmonide BiH.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Naučni i stručni pristup svim segmentima akvakulture, i njeno razvijanje sa svjetskim tokovima kao specifične grane.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Tokom nastavnog procesa, student će kroz predavanja, seminarski rad i vježbe biti osposobljen da:

- poznaje biološke i zootehničke karakteristike salmonida
- vlada savremenim tehnologijama u proizvodnji salmonidnih vrsta riba
- vodi uzgoj riba i drugih vodenih organizama

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
	Istorijski razvoj, stanje i značaj salmonikulture	1	1			2	
	Kvantitativno-kvalitativne karakteristike vode	1	2			3	
	Klasifikacija i biologija salmonida	4	1	2	1	8	1
	Projektovanje i izgradnja ribnjaka	2	1		1	4	1
	Selekcija i uzgoj matičnog jata	4	2	2	1	9	1
	Umjetni mrijest pastrmke	3	2	2	1	8	1
	Uzgoj mlađi pastrmke	3	1	2	1	7	1
	Uzgoj konzumne pastrmke	3	1		1	5	1
	Uzgoj salmonida za poribljavanje voda	3	1	2	1	7	1
	Uzgoj salmonida u kafezima	2	1		1	4	1
	Uzgoj salmonida u bočatoj i slanoj vodi	2	1		1	4	1
	Salmonikultura, okoliš i turizam	2	1		1	4	1
	<b>Ukupno</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>65</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Osnovna*

Lucas, J., Southgate, P. (2003): *Aquaculture- Farming aquatic animals and plants*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford.

Schäperclaus, W., Lukowicz, M. v. (1998) : *Lehrbuch der Teichwirtschaft*. Parey Buchverlag, Berlin.

Treer, T., Safner, R., Aničić, I., Lovrinov, M. (1995): *Ribarstvo*. Nakladni Zavod Globus, Zagreb.

Pillay, T.V.R. (1990): *Aquaculture – Principles and Practices*. Fishing News Books, a Division of Blackwell Science Ltd.

Bojčić, C. et al. (1982) : *Slatkovodno ribarstvo*. Jumena, Zagreb.

### *Dopunska*

Barnabe, G., (1990): *Aquaculture, Volume I.-II*. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Sete, France.

Aganović, M. (1979): *Salmonidne vrste riba i njihov uzgoj*. Svjetlost, Sarajevo.

Bohl, M. (1999): *Zucht und Produktion von Süßwasserfischen*. Verlags Union Agrar.

Boyd, C. E., Tucker, C. S. (1998): *Pond Aquaculture Water Quality Management*. Kluwer Academic Publishers, Boston, Dertrecht, London.

Huet, M. (1972): *Textbook of Fish Culture*. Fishing News Books, a Division of Blackwell Science Ltd.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**SAVREMENE METODE U MIKROBIOLOGIJI**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Odsjek za biologiju				
Smjer	mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Savremene metode u mikrobiologiji				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	3				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	75	45	-	15	-
Samostalan rad	15				
Obavezni prethodno položeni moduli					
Modul relevantan za module	Genetičko inženjerstvo i biotehnologija, Primijenjena i sanitarna mikrobiologija				
Nastavno osoblje	Doc. dr. Đemo Subašić				
-Nastavnik nosilac modula					
-Ostali nastavnici					
-Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj modula je upoznavanje studenata sa savremenim trendovima u mikrobiologiji, a posebnim naglaskom na dijagnostiku zaraznih bolesti.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadaci ovog modula odnose se teorijsko i praktično na upoznavanje studenata sa najsavremenijim molekularnim metodama mikrobioloških istraživanja poput PCR, RT\_PCR, Southern blotting, i dr.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Nakon odslušanog kursa studenti će biti upoznati sa modernim eksperimentalnim metodama u mikrobiologiji, opremom načinom organiziranja u laboratoriju.

### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt				Ukupno	
		P	V	S	K		
1	Analiza nukleinskih kiselina mikroorganizama (virusi, bakterije, funge) -Southern blot -Northern blot -Lančana reakcija polimeraze (Polymerase chain reaction – PCR ) -PCR optimizacija -Hybride capture metod -FISH metod (Fluorescentna IN SITU hibridizacija ) -NASBA metod -RFLP metod -DNA sekvenciranje	25		15		40	7
2	Analiza proteina kao genskih produkata sintetisanih kao odgovor organizma na infekciju mikroorganizmima: -SDS-PAGE ( jednodimenzionalna-gradijent ) -SDS-PAGE dvodimenzionalna -Izoelektrofokusanje -Bojenje separiranih proteina u gelu -Imunoelektroforeza -Western blot -Laserska denzitometrija	15				15	5
3	Imunodijagnostika u mikrobiologiji -ELISA test -Imunoelektronska mikroskopija	5				5	3
<b>Ukupno</b>		<b>45</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>15</b>

### F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.  
Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## **G. LITERATURA**

Subašić, Đ., (2006): *Molekularna biologija – primjena u medicini i transgenetici*. KCU Sarajevo, BC "Microgene", Sarajevo.

Subašić, Đ., Šerić, K. (2002): *Klinička virusologija - opći dio*. ANU BiH, Sarajevo.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**SEKUNDARNI METABOLITI BILJAKA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Biohemija i fiziologija, nastavnički				
Semestar	-				
Naziv modula	Sekundarni metaboliti biljaka				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	50	30		5	5
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća i anorganska hemija, Organska hemija, Opća fiziologija biljaka				
Modul relevantan za module	Molekularna biologija, Smjerovi Biohemija i fiziologija				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Kasim Bajrović				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistenti					

**B. CILJEVI PREDMETA**

Opšti ciljevi ovog predmeta su upoznati studente sa predmetima, zadacima i metodama proučavanja sekundarnih metabolita biljaka i njihove uloge

**C. SPECIFIČNI ZADACI PREDMETA**

Specifični zadaci ovog predmeta su upoznavanje i razumijevanje produkcije sekundarnih metabolita kod biljaka, njihovih karakterističnih osobina i funkcija kao i procesa njihove biosinteze, karakterizacije i izolacije

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi upoznavanju sinteze sekundarnih metabolite te mehanizama njihovog djelovanja.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo-stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Uvod. Podjela sekundarnih metabolita.	3		-		3	1
2	Terpeni. Biosinteza terpena. Fenolne komponente. Fenilpropanoidni i fenilpropanoid-acetatni put.	6		3	2	11	1
3	Lignin, lignan i suberin. Flavonoidi. Antocijanini. Tanini.	6		2	1	9	1
4	Komponente koje sadrže nitrogen. Alkaloidi. Biosinteza. Biotehnološka primjena.	9			1	10	1
5	Cijanogeni glikozidi. Glukozinolati. Nепroteinske amino kiseline. Odbrana biljaka od patogena	6			1	7	1
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjeck ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

*Obavezna*

Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL, 2000 Biochemistry and molecular biology of plants, American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland, USA

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**SIMBIOZE I PARAZITIZAM**  
 NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Odsjek za biologiju				
Smjer	Mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Simbioze i parazitizam				
Tip modula	izborni				
Broj kreditnih bodova	3				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	75	30		15	5
Samostalan rad	25				
Obavezni prethodno položeni moduli	Citologija, Opća mikrobiologija, Sistematika alga i gljiva, Morfologija biljaka, Biohemija, Sistematika kormofita, fiziologija biljaka.				
Modul relevantan za module	Mikrobna ekologija, Mikrobna fiziologija, Ekologija biljaka, Zaštita životne sredine.				
Nastavno osoblje					
-Nastavnik nosilac modula					
-Ostali nastavnici					
-Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Temeljni cilj modula je upoznavanje studenata sa širokim spektrom interakcija mikroorganizama i biljaka domaćina kao i specijaliziranosti partnera u različitim interakcijama.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadatak modula je upoznavanje studenata sa mnogim izuzetno korisnim simbiotskim asocijacijama kao što su lišajevi, mikoriza i nodule na korijenu leguminoznih biljaka.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Znanja stečena nakon odslušanog modula izuzetno će biti korisna za izučavanje ekologije mikroorganizama i ekologije biljaka.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt				Ukupno	
P	V	S	K				
1	Pojam i funkcija rizosfere.	2				2	2
2	Odnos između mikroorganizama i biljaka domaćina.	2			1	3	3
3	Strukturne i funkcionalne specifičnosti partnera i prilagodbe potrebne za interakcije.	6			1	7	5
4	Problematika prepoznavanja partnera i indukcije odbrambenih reakcija biljke.	4			1	5	5
5	Specifičnost interakcije biljka - patogen.	4			1	5	5
6	Simbioze: rizobijska, aktinoriza, mikoriza (ektomikoriza, arbuskularna mikoriza, orhidejska mikoriza, erikoidna mikoriza i dr.)	10		15	1	26	5
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>		<b>15</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>25</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### **Obavezna**

Isaac, S. (1992): *Fungal-Plant Interactions*. Chapman & Hall, London.

Lucas, J.A. (1998): *Plant Pathogenicity and Plant Pathogens*. 3 Ed. Blackwell Science Ltd., Oxford.

Werner, D. (1992): *Symbiosis of Plants and Microbes*. Chapman & Hall, London.

Smith, S.E., Read, D.J. (1997): *Mycorrhizal symbiosis*. 2 Ed. Academic Press, London.

### **Dopunska**

- Cann, A. (1997): *Principles of molecular virology*. Academic Press Ltd., London.
- Smith, K. M. (1980): *Introduction to virology*. Chapman and Hall, London, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**SOCIJALNA ANTROPOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Odsjek za biologiju				
Smjer	svi				
Semestar	-				
Naziv modula	Socijalna antropologija				
Tip modula	izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru i mikrobiologiji)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	75	45	-	15	-
Samostalan rad	15				
Obavezni prethodno položeni moduli	Sociologija				
Modul relevantan za module	Bioantropologija				
Nastavno osoblje					
-Nastavnik nosilac modula					
-Ostali nastavnici					
-Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni zadatak ovog modula je upoznavanje studenata s nastanku i razvoju socijalnih institucija i njihovoj ulozi u ustroju društava različitih kultura, problemima iz domena socijalne antropologije kao što su društvo, srodstvo, religija, nacija i kultura.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadaci ovog modula odnose se na upoznavanje s kritičkim promišljanjem položaja čovjeka u društvu kroz ključne forme društvene artikulacije.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Studenti će biti upoznati s ključnim društvenim kategorijama unutar kojih čovjek razumijeva sebe i svoj svijet.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	S	K	Ukupno	
1	Uvod u socijalnu antropologiju Određenje problema; Odnos socijalne antropologije i drugih disciplina: sociologije, filozofije, historije, političkih i bioloških nauka;	7				7	2
2	Društvo: čovjek kao društveno biće; struktura društva - koncept "primitivnog društva" i karakteristike stanja modernog društva; prirodne genealogije i političke institucije; društveni odnosi, društveni odnosi, socijalizacija;	10				10	3
3	Srodstvo: Spolnost, brak; Porodica – zadruga, incest, endogamija, egzogamija;	7				7	2
4	Religija monoteističke religije;	7				7	2
5	Nacija Doba nacija – zamišljenih zajednica; Postnacionalno doba;	7				7	2
6	Kultura: Različita određenja kulture; Kultura kao cjelina ljudskog života, Kulturne vrijednosti i orijentacije, Kulturni relativizam, nacionalna i internacionalna (globalna) kultura, pojam subkulture;	7		15		22	4
<b>Ukupno</b>		45	-	15	-	60	15

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### **Obavezna**

- Skledar, Nikola (2001): *Čovjek i kultura: Uvod u socio-kulturnu antropologiju*. Societas, Matica Hrvatske, Zaprešić, Zagreb.

### **Dopunska**

- 2. V. Erlich: **U društvu s čovjekom**, Naprijed, Zagreb 1968.
- L. Strauss: **Strukturalna antropologija**, Stvarnost Zagreb
- E. Kale: **Uvod u znanost o kulturi**, Školska knjiga, Zagreb 1988.
- Zbornik radova: **Antropologija danas** (ur. A. L. Kroeber) Vuk Karadžić, Beograd 1972.)

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**SPLANHNOLOGIJA VERTEBRATA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički										
Odsjek	Biologija										
Smjer	Nastavnički, ekologija, biohemija i fiziologija										
Semestar	-										
Naziv modula	Splanhnologija vertebrata										
Tip modula	Izborni										
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)										
Kontakt sati	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Ukupno</td> <td style="text-align: center;">Predavanja</td> <td style="text-align: center;">Vježbe</td> <td style="text-align: center;">Seminari</td> <td style="text-align: center;">Konsultacije</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije	75	30	20	10	5
Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije							
75	30	20	10	5							
Samostalni rad ( sati )	10										
Obavezni prethodno položeni moduli	Histologija i embriologija životinja i čovjeka, Sistematika nižih ahordata, Sistematika viših ahordata, Sistematika hordata, Uporedna anatomija životinja i čovjeka										
Relevantni moduli	Opća fiziologija životinja i čovjeka, Uporedna fiziologija životinja, Anatomija čovjeka i embriologija, Fiziologija čovjeka										
Nastavno osoblje											
Nastavnik-nosilac modula	Doc.dr Narcisa Guzina										
Ostali nastavnici	-										
Asistenti	Ass. Senad Šljuka										

**B. CILJEVI MODULA**

Splanchnologia Vertebrata, kao oblast anatomije, koja obuhvata i opisuje utrobne organe, omogućit će polaznicima ovog kursa sticanje znanja o specifičnosti anatomske građe sistema utrobnih organa.
--

### C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Cilj proučavanja predloženog programa je sticanje i produblјivanje znanja o anatomskim osobenostima organskih sistema vertebrata..

### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacija predviđenih ciljeva i zadataka ovog modula doprinijeti će detaljnijem upoznavanju i jasnijem uočavanju raznolikosti u anatomskoj građi aparata (organa) za digestiju (*apparatus digestorum*), aparata za disanje (*apparatus respiratorius*), mokraćno-spolnog aparata (*apparatus urogenitales*), endokrinih žlijezda (*glandulae*) i trbušne duplje (*coelum*) vertebrata.

### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samostalno
		P	V	E-P	K	Ukupno	
1	Uvod u splachnologiju: Pregled utrobnih organskih aparata (sistema) kičmenjaka	1				1	
2	Aparat (pribor) za digestiju (varenje) kičmenjaka ( <i>Apparatus digestorum</i> )	8	5	3	1	19	2
3	Aparat za respiraciju (disanje) kičmenjaka ( <i>Apparatus respiratorius</i> )	7	4	2	1	16	2
4	Mokraćno-spolni aparat ( <i>Aparatus urogenitalis</i> )	8	8	3	1	23	3
5	Endokrini organi kičmenjaka	4	2	2	1	11	2
6	Trbušne duplje kičmenjaka ( <i>Coelom</i> )	2	1		1	5	1
Ukupno		30	20	10	5	75	10

### F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

Provjera znanja – kriteriji			Ocjenjivanje		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	5	5	< 55	5	<b>F</b>
Angažman u nastavi	5	1	55 – 64	6	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	30	15	65 – 74	7	<b>D</b>
Seminarski rad	20	12	75 – 84	8	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	40	22	85 – 94	9	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### Obavezna

Kalezić, M. (2001): *Osnovi morfologije kičmenjaka*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

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

Miller, S.A., Harley J.B. (1999): *Zoology*. The McGraW-Hill Companies, Inc.

### Dopunska

Stroch, V., Welsch, U. (1993): *Kukenthals Leitfaden fur das Zoologische Praktikum*. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, Jena.

Nikolić, V., Miličić, D., Petrov, B., radović, I.(2000): *Vodič kroz zoologiju: Morfološko-anatomski praktikum sa radnom sveskom*. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**SUBVIRALNI PATOGENI**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Odsjek za biologiju					
Smjer	Mikrobiologija					
Semestar	-					
Naziv modula	Subviralni patogeni					
Tip modula	izborni					
Broj kreditnih bodova	2					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Teren	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	50	30	-	-	10	-
Samostalan rad	10					
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća mikrobiologija, Virologija, Genetika prokariota					
Modul relevantan za module	Biljni virusi, Animalni virusi					
Nastavno osoblje						
-Nastavnik nosilac modula	Doc. dr. Anesa Jerković-Mujkić					
-Ostali nastavnici						
-Asistenti						

**B. CILJEVI MODULA**

Upoznavanje studenata sa molekularnom organizacijom subviralnih patogena i patogenezom bolesti koje uzrokuju.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadatak modula ogleda se u proučavanju molekularne evolucije genoma korištenjem RNA subviralnih patogena ukao modela.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Upoznavanje studenata sa savremenim metodama istraživanja i detekcije subviralnih infektivnih molekula.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						Samo-stalno
		Kontakt						
		P	V	S				
1	Pojam i opće karakteristike subviralnih patogena	3		10				1
2	Viroidi- struktura, umnožavanje, patogeneza i epidemiologija	4						2
3	Satelitni virusi - struktura, umnožavanje, patogeneza i epidemiologija	3						1
4	Satelitne RNA - struktura, umnožavanje, patogeneza i epidemiologija	3						1
5	Prioni - struktura, umnožavanje, patogeneza i epidemiologija	5						2
6	Načini detekcije subviralnih patogena	6						1
7	Mogući izvori i evolucija subviralnih patogena	3						1
8	Klasifikacija subviralnih patogena	3						1
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>		<b>10</b>			<b>40</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.  
Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### **Obavezna**

- Vogt., K., Jackson, O. (1999): *Satellites and Defective Viral RNAs*. Springer-Verlag, Berlin.
- Semanick, J.S. (1987): *Viroids and viroid-like Pathogens*. CRC- Press, Boca Raton.
- Coolinge, J., Palmer, M.S. (1997): *Prion Diseases*. Oxford University Press, Oxford.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**TEORIJA ANTROPOGENEZE**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Nastavnički, Biohemija i fiziologija, Ekologija, Genetika, Mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Teorija antropogeneze				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru i mikrobiologiji)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije
	75	30	15	5	10
Samostalni rad (sati)	15				
Obavezni prethodno položeni moduli	Histologija i embriologija životinja i čovjeka, Sistematika hordata, Uporedna anatomija životinja i čovjeka, Opća genetika				
Modul relevantan za module	Bioantropologija, Evolucija				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik nosilac modula	Prof. dr. Rifat Hadžiselimović				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistent	Senad Šljuka				

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj realizacije priloženog programa je spoznaja *temporalne* i *spacijalne* promjenljivosti fosilnih pripadnika ljudske vrste i njenih srodnika. Sticanje neophodnih znanja iz ove oblasti ostvaruje se kauzalnim razmatranjem međusobnih relacija i osobnosti najznačajnijih etapa filogenetske diferencijacije hominida i procesa hominizacije.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadaci modula proističu iz potrebe holističke analize općih i osobnih (antropogenih) faktora procesa hominizacije i njene pozicije u okviru sveukupnog prirodnog evolucijskog sistema. U tom pravcu posebno se insistira na hronologiji i dinamici gubljenja tipično životinjskih i sticanja ekskluzivno hominidnih evolucijskih novosti tokom procesa hominizacije. Pritom je posebno naglašena holistička uloga kulture i proizvodnje "oruđa za proizvodnju oruđa" kao ključnih adaptacija hominida

na specifično mjesto u općoj ekonomiji prirode.

#### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi razvoju svijesti o neophodnosti holističkog pristupa proučavanja biološke i kulturne evolucije ljudske vrste kao integralnog sistema interaktivno povezanih činilaca njegove biološke i društvene prirode. To omogućava spoznaju prirode, suštine i značenja bioloških sličnosti i razlika među fosilnim hominidnim skupinama, njihovog jedinstvenog porijekla i kontinuiteta – od filogenetske diversifikacije sa ostalim primatima do pojave recentnog čovjeka.

#### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo– stalno
		Kontakt					
		P	V	S	K	Ukupno	
1	<i>Relacije antropogenije u sistemu prirodnih i društvenih nauka:</i> Antropogeneza u opšteprirodnom evolucionom sistemu;	1				1	1
2	<i>Promjenljivost fosilnog čovjeka i njegovih neposrednih predaka:</i> Osnovi datiranja materijalnih tragova antropogeneze; Apsolutna i relativna hronologija: geohemijski, geofizički i ostali metodi; Relativna hronologija: hemijski, biološki i ostali metodi; Filogenija primata: hronologija i filogenetske relacije najznačajnijih faza diversifikacije fosilnih oblika;	5	1	2	1	9	5
3	<i>Faktori antropogeneze:</i> Antropogeneza i opšti faktori organske evolucije; Osobeni činioci procesa antropogeneze; Morfološko – anatomske promjene tokom antropogeneze;	5	2	2	1	10	3
4	<i>Faze i etape procesa hominizacije:</i> Prehumana faza – <i>Australopithecinae</i> ; Humana faza: <i>Homo habilis</i> , <i>H. erectus</i> , <i>H. neanderthalensis</i> , <i>H. sapiens</i> ; Hronologija gubljenja tipično životinjskih i sticanja ekskluzivno ljudskih svojstava tokom hominizacije.	6	9	4	2	21	5

5	<i>Ekspanzija pripadnika roda Homo: Bioantropološki aspekti početaka kulturne evolucije: paleolit, mezolit, neolit; Neka futurološka pitanja biologije čovjeka.</i>	3			1	4	1
<b>Ukupno</b>		30	15	10	5	60	15

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

Boaz, N. T., Almquist, A. J. (1999): *Essentials of Biological Anthropology*. Prentice Hall, New Jersey.

Dobžanski, T. (1982): *Evolucija čovječanstva*. Nolit, Beograd.

Hadžiselimović, R. (1988): *Uvod u teoriju antropogeneze*. Svjetlost, Sarajevo.

Hadžiselimović, R. (2005): *Bioantropologija – Biodiverzitet recentnog čovjeka*. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo.

Mader, S. S. (2000): *Human Biology*. McGraw–Hill, New York.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul

## UPRAVLJANJE I RUKOVOĐENJE ŠKOLOM

### NASTAVNI PROGRAM

#### OPĆI PODACI

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Nastavnički				
Semestar	VI ili VIII				
Naziv modula	<b>Upravljanje i rukovođenje školom</b>				
Tip modula	izborni				
Broj kreditnih bodova	3				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Konsultacije	Samostalni rad 50
	75	15	5	5	
Obavezni prethodno položeni moduli	Nema uvjeta				
Modul relevantan za Module	koji su vezani za odgojno-obrazovni proces				
Odgovorni nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Mujo Slatina				

#### B. CILJEVI MODULA

Studneti treba da usvoje različite pristupe upravljanja školskim radom te da steknu vještine upravljanja i vođenja različitim pedagoškim procesima u školi koristeći simulaciju i organiziranu školsku praksu.

#### C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Omogućiti studentima da prakticiraju bazične/tvrde i medijativne/mehke funkcije menadžmenta u obrazovanju kako bi ovladali praktičnim menadžerskim principima upravljanja i organizacionim promjenama u odgoju/obrazovanju. Studneti će biti upoznati sa instrumentima praćenja i kontroliranja menadžerskih funkcija kao i načinom njihove izrade.

#### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Osnovna znanja o upravljanju i rukovođenju školom i elementarna umijeća pedagoškog vođenja i djelovanja.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada				
		Kontakt			Ukupno	Samostalni rad
		P	V	K		
1	Ciljevi školskog menadžmenta: Upravljanje ljudima i upravljanje poslovima - usklađivanje procesa	2	0	1	3	<b>Izrada istraživačkog i/ili esejskog rada</b> <b>Koraci:</b> 1. Prikupiti internet-izvore o upravljanju i rukovođenju školom 2. Klasificirati izvore po nekom kriteriju (tri i više grupa) 3. U dogovoru s nastavnikom izabrati temu rada koja se može raditi na osnovu internet-izvora iz neke grupacije 4. Vođenje studenta u procesu izrade rada 5. Predaja i odbrana pisanog rada
2	Funkcije i uloge menadžera u obrazovanju: a) Bazične (planiranje, odlučivanje, organiziranje i kontroliranje) b) Medijativne (komuniciranje, motiviranje, savjetovanje i vođenje) Menadžerski posao viđen kroz uloge	4	1	1	6	
3	Upravljanje radnom uspješnošću Upravljanje nastavnim zbiivanjem i podrška razvoju učenika Umijeća pedagoškog djelovanja	4	2	1	7	
4	Upravljanje konfliktima u školi (Kako postupati s ljudima koji postižu slabe rezultate? Kako postupati s ljudima negativnog ponašanja?) Privrženost radnoj organizaciji i upravljanje karijerom	3	1	1	5	
5	Umijeća vođenja sastanaka Profesionalna orijentacija i selekcija Timski rad	2	1	1	4	
<b>Ukupno</b>		15	5	5	<b>25</b>	Ukupno sati: <b>50</b>
<b>Praćenje i provjera znanja u procesu nastave</b>						
Praćenje stupnja izvršenja radnih zadataka (samoizbor, pravovremenost, broj pozitivno ocjenjenih zadataka, kvaliteta) Ispitivanja i provjeravanja u procesu nastave (petominutna ispitivanja, interpretativni test-zadatak, zadaci dati prije predavanja i vježbi, broj i tačnost informacija o izvorima)						

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### Preporučena

Silov, M. (ur.) (2001). *Suvremeno upravljanje i rukovođenje u školskom sustavu*. Zagreb, Persona.

Srića, V. (1994). *Inventivni menadžer*. Croman & M.E.P. Consult, Zagreb

Rijavec, M. (1994) *Uspješan menadžer*, Zagreb : MEP Consult.

Slatina, M. (...) *Menadžment u obrazovanju*, rukopis pripremljen za štampanje.

### Proširena

1. Bahtijarević – Šiber, F. (1999). *Management ljudskih potencijala*. Zagreb, »Golden marketing« (odabrana poglavlja – samoizbor studenata).
2. Brajša, P. (1993). *Menadžerska komunikologija*, Varaždin, Društvo za razvoj informacijske pismenosti.
3. Drucker, P. (1992) *Efikanas direktor*. Zagreb : Privredni vjesnik.
4. Everard, K.B. i Morris, G. (1990) *Effective School Management*, London, Paul Cham-pan Publishing Ltd.
5. Jurić, V. (2004). *Pedagoški menadžment – refleksija opće ideje o upravljanju*. Zagreb, Pedagogijska istraživanja, vol. 1 (1), 137-147.
6. Senge, P. M. (2001). *Peta disciplina: principi i praksa učeće organizacije*. Zagreb, Mozaik knjiga
7. Staničić, S. (1996) *Djelotvorno vođenje škole - uvjet njezina razvoja*. U: Pedagogija i hrvatsko školstvo - Zbornik radova Sabora hrvatskih pedagoga. Zagreb : Hrvatski pedagoško-književni zbor. str. 187-193.
8. Velikonja, M. (ur.) (1995). *Menadžment v vzgoji in izobraževanju*. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**UVOD U PALINOLOGIJU**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Nastavnički, Biohemija i fiziologija, Ekologija, Genetika				
Semestar	-				
Naziv modula	Uvod u palinologiju				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Projekti	Konsultacije
	75	30	15	10	10
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Citologija, Morfologija, Hemija, Sistematika kormofita, Genetika				
Modul relevantan za module	Sistematika kormofita, Fiziologija biljaka, Regulacija razvića biljaka, Fiziologija razmnožavanja biljaka, Ekologija biljaka, Evolucija, Diplomski rad				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula	Prof. dr. Dubravka Šoljan				
– Ostali nastavnici	–				
– Asistent	Mr. Edina Muratović				

**B. CILJEVI MODULA**

Priloženi program omogućava sticanje osnovnih znanja: o građi, funkciji i klasifikaciji polena i spora; o aplikativnoj primjeni ovih spoznaja uz korištenje kvalitetnog biljnog materijala u živom i prepariranom stanju.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Funkcija, razvoj i morfologija polenovog zrna i spora. Klasifikacija tipova polena i spora i primjena ove klasifikacije u taksonomiji. Metode u palinologiji. Primjena znanja iz palinologije u drugim naučnim disciplinama.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Student će steći znanja o morfologiji i funkciji polena i spora, a ta znanja će biti značajna potpora za razumijevanje: funkcionisanja generativnog sistema biljnog organizma, taksonomije biljaka, historijskog razvitka biljnog svijeta, kao i aplikativne uloge ovih znanja.

Pored toga student će steći vještinu izrade privremenih i trajnih mikroskopskih

preparata potrebnih za posmatranje, razlikovanje i prepoznavanje pojedinih tipova polena i spora kao i upoznati se sa tehnikama palinologije u aplikativne svrhe. Također, student će ovladati bogatim fondom stručnih termina koji se koriste u ovoj grani biologije.

### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt				Ukupno	
		P	V	Projekti	K		
1	Uvod, istorijat i povezanost palinologije sa drugim naučnim disciplinama.	2				2	2
2	Generativni organi biljaka (ultrastruktura mladih i zrelih polenovnica). Nastanak polenovog zrna, njegov razvoj i uloga.	4	2		2	8	2
3	Struktura polena i spora. Oblici i veličina. Polovi i simetrija. Aperture. Građa sporoderma (stratifikacija, seksina). Polenit. Konstrukcija i interpretacija palinograma.	8	2		2	12	2
4	Metode u palinologiji: uzorkovanje svježeg i herbariziranog materijala, prezervacija, pripreme palinoloških preparata (privremeni i trajni), metoda acetolize, Alexander test, analiza polena.	4	4	4	2	14	2
	<b>Provjera znanja</b>						
5	Klasifikacija polena i spora: Spore mahovina i papratnjača. Polen golosjemenjača i skrivenosjemenjača. Najčešći tipovi polena kod sjemenjača.	10	5	6	2	23	2
6	Aplikativni značaj palinologije u: botanici, geologiji, arheologiji, kriminologiji, medicini, u eksploataciji meda, nafte i gasa i dr.	2	2		2	6	
<b>Ukupno</b>		30	15	10	10	65	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

- Erdtman, G., Humbert, H. (1971): *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Hafner Publishing Company, New York.
- Hoen, P. (1999): *The Glossary of Pollen and Spore Terminology*. 2<sup>nd</sup> and revised Ed. Laboratory of Paleobotany and Palynology, Utrecht.

### *Dopunska*

- Moore, P.D. et al. (1991): *Pollen Analysis*. 2<sup>nd</sup> Ed., Blackwell Scientific Publications.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**UZGOJ JESTIVIH GLJIVA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Odsjek za biologiju					
Smjer	Nastavnički, biohemija i fiziologija, ekologija, mikrobiologija					
Semestar	-					
Naziv modula	Uzgoj jestivih gljiva					
Tip modula	izborni					
Broj kreditnih bodova	2 (3 na nastavničkom smjeru)					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Teren	Vježbe	Seminar ski	Konsultacije
	75	45	-	-	15	-
Samostalan rad	15					
Obavezni prethodno položeni moduli	Sistematika alga i gljiva, Opća mikrobiologija					
Modul relevantan za module	Primijenjena i sanitarna mikrobiologija					
Nastavno osoblje						
-Nastavnik nosilac modula	Prof. dr. Šemso Pašić					
-Ostali nastavnici						
-Asistenti						

**B. CILJEVI MODULA**

Upoznavanje studenata sa načinom uzgoja pojedinih vrsta jestivih gljiva u kontroliranim uvjetima.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Sticanje znanja o hranjivim i ljekovitim vrijednostima gljiva i poticanje na njihovu češću upotrebu u ishrani stanovništva.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Nakon odslušanog modula student će biti osposobljen za samostalan uzgoj jestivih gljiva.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						Samo- stalno
		Kontakt					Ukupno	
		P	V	S	K	T		
1	Upoznavanje sa taksonomijom, strukturom, morfologijom i fiziologijom jestivih gljiva	5						
2	Laboratorijski uzgoj i karakteristike micelija pojedinih vrsta jestivih gljiva	10						
3	Supstrati za uzgoj gljiva	5						
4	Tehnološki parametri uzgoja gljiva (vlažnost, temperatura, ventilacija)	10						
5	Hranjiva i ljekovita svojstva jestivih gljiva	5						
6	Uzgojna oboljenja gljiva; tehnološke greške tokom uzgoja	5						
<b>Ukupno</b>		45		15			60	15

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### **Obavezna**

Lisjak, Z. (1989): *Uzgoj gljiva*. Zadružna štampa, Zagreb.

Koso, Š. (1991): *Gajenje gljive bukovače*. Nolit, Zagreb.

Uščuplić, M. (2004): *Svijet gljiva*. ANUBIH, Sarajevo, Monographs LXXX, Vol. 7.

### **Dopunska**

Focht, I. (1983): *Ključ za gljive*. Naprijed, Zagreb.

Mužić, S., Božac, R. (1997): *Kuhanje i ljekovitost gljiva*. Školska knjiga, Zagreb.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**ZDRAVSTVENA EKOLOGIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Biologija				
Smjer	Ekologija, mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Zdravstvena ekologija				
Tip modula	Izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Teren	Konsultacije
	50	15	15		10
Samostalni rad (sati)	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća i anorganska hemija, Organska hemija, Opća mikrobiologija, opća fiziologija životinja i čovjeka				
Modul relevantan za module	Urbana ekologija, Ekološko planiranje, Globalna ekologija, Okolinska politika, Ekologija čovjeka i zaštita životne sredine				
Nastavno osoblje					
– Nastavnik – nosilac modula					
– Ostali nastavnici					
– Asistent					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni cilj programa modula Zdravstvena ekologija su:  
 Sticanje znanja o dejstvima antropogenih faktora na ljudsko zdravlje  
 Sticanje znanja o mogućnostima praćenja izvanrednih stanja i ekološkim mjerama u suzbijanju posljedica.  
 Sticanje spoznaja o kompleksnosti veza u životnoj sredini u kontekstu ostvarenja ljudskih dobrobiti.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

- Specifični zadatak modula je razvijanje praktičnog pristupa u rješavanju ekoloških problema, kao posljedica antropogenih aktivnosti, a takođe i proširivanje interesa za ekološke procese u okolini.

## D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacija ciljeva i zadataka modula Zdravstvena ekologija omogućava sticanje praktičnih znanja o vezama između stanja okoline i ljudskog zdravlja, a također i praktičnih znanja o mogućnostima monitoringa uslova sredine i antropogenih efekata.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					
		Kontakt					Samo- stalno
		P	V	T	K	Ukupno	
1	Uvod. Ekologija, ekosistem. Osnovni zakoni strukture i funkcije ekosistema. Ciklus tvari, izmjena materija u ekosistemima, uticaj čovjeka na ekosisteme.	3	3		2	8	1
2	Zdravstveni aspekti okoline, ocjena zdravstvenih učinaka ekoloških faktora. Fizikalni faktori: djelovanje na zdravlje. Buka, toplina, osvjetljenost. Metode monitoringa. Procjena stanja.	3	3		2	8	1
3	Hemijski faktori okoliša: zdravstveni učinci plinova, metala, aerosola, pesticida. Ekološki koncept zdravlja, globalni zdravstveno – ekološki problemi. Zdravlje, gen i okoliš. Mutageni u okolini. Genetska osjetljivost. Procjena ugroženosti zdravlja hemijskim faktorima općeg i radnog okoliša. Biomonitoring. Monitoring na radnom mjestu. Ocjena i suzbijanje štetnih hemijskih faktora.	3	3		2	8	3
4	Voda i zdravlje: zdravstveni efekti onečišćenja vode. Zaštita vode u prirodi. Monitoring voda.	3	3		2	8	3
5	Ishrana i zdravlje: zdravstveno značenje ishrane. Aktuelne teme. Ekološke katastrofe.	3	3		2	8	2
<b>Ukupno</b>		15	15		10	40	10

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

**\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.**

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela.

Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

a) kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i

b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

- Valić, F. (1990): *Zdravstvena ekologija*. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Klepac, R. (1980): *Osnove ekologije*. Medicinska naklada, Zagreb.

Šifra modula		Fakultet	PMF
--------------	--	----------	-----

Modul  
**ZOONOZE**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički				
Odsjek	Odsjek za biologiju				
Smjer	Mikrobiologija				
Semestar	-				
Naziv modula	Zoonoze				
Tip modula	izborni				
Broj kreditnih bodova	2				
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminarski	Konsultacije
	50	30	-	10	-
Samostalan rad	10				
Obavezni prethodno položeni moduli	Opća mikrobiologija, Virologija				
Modul relevantan za module	Imunologija, Animalni virusi				
Nastavno osoblje					
-Nastavnik nosilac modula	Doc. dr. Šemso Pašić				
-Ostali nastavnici					
-Asistenti					

**B. CILJEVI MODULA**

Osnovni zadatak ovog modula je upoznavanje studenata sa etiologijom, patogeneom, epidemiologijom, simptomatologijom, dijagnostikom, terapijom i imunoprofilaksom zoonoza, zaraznih bolesti zajedničkih za ljude i životinje.

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

Specifični zadaci ovog modula su upoznavanje najčešćih zoonoza na prostorima Bosne i Hercegovine, njihovim simptomima, uzročnicima, putevima infekcije, prevencijom i načinom liječenja.

**D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA**

Posljednjih godina svjedoci smo izbijanja i širenja zoonoza. Takve zaraze često imaju epidemijski karakter, a nerijetko, poput ptičje gripe, mogu biti i smrtonosne za ljude. Nakon odslušanog modula studenti će biti svjesni opasnosti od izbijanja i širenja zoonoza kako među životinjama, tako i među ljudima. Isto tako, studenti će biti upoznati sa načinima suzbijanja zoonoza.

## E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada					Samo-stalno
		Kontakt				Ukupno	
		P	V	S	K		
1	Etiologija oboljenja	2					1
2	Patogeneza zoonoza	10					2
3	Epidemiologija zoonoza	5					2
4	Simptomatologija zoonoza	5					2
5	Dijagnostika zoonoza	3					2
6	Terapija i imunoprofilaksa zoonoza	5		10			1
<b>Ukupno</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

## F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

<i>Provjera znanja – kriteriji</i>			<i>Ocjenjivanje</i>		
Kriterij	Maksimalni broj bodova	Bodovi za prolaz	Osvojeni broj bodova	Ocjena	
				BiH	ECTS
Pohađanje nastave	<b>5</b>	<b>5</b>	< 55	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>1</b>	55 – 64	<b>6</b>	<b>E</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>15</b>	65 – 74	<b>7</b>	<b>D</b>
Seminarski rad	<b>20</b>	<b>12</b>	75 – 84	<b>8</b>	<b>C</b>
Pismeni završni ispit <sup>3</sup>	<b>40</b>	<b>22</b>	85 – 94	<b>9</b>	<b>B</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	95 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>

\*Pored obaveznih bodova, za dobivanje prolazne ocjene (minimum 55 bodova), student to može postići putem dobivanja dodatnih bodova iz komponenti: angažovanje u nastavi, parcijalnih testova, seminarskog rada i završnog ispita.

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra, a zadaci u testu će obuhvatiti gradivo teoretskog i praktičnog dijela. Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

<sup>2</sup> Ocjenjuje se:

- a)kvalitet pisanog rada: do **15 bodova** (pristup temi – do **3 boda**, obrada teme i struktura rada – do **6 bodova**, literatura – do **3 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **1 bod**, tehnička opremljenost rada – do **1 bod**) i
- b) kvalitet prezentacije: do **5 bodova** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

## G. LITERATURA

### *Obavezna*

Antonijević, B. (2001): *Zoonoze, bolesti u čijem nastanku životinje imaju značajnu ulogu*. Zav.za udžb. i nast. sred., Beograd.

### *Dopunska*

Karakašević, B., ur. (1989): *Mikrobiologija i parazitologija*. Medicimska knjiga, Beograd, Zagreb.