

Šifra modula	OME 427	Fakultet	PMF
--------------	---------	----------	-----

Modul  
**OPĆA I MOLEKULARNA EVOLUCIJA**

NASTAVNI PROGRAM

**A. OPĆI PODACI**

Fakultet	Prirodno-matematički					
Odsjek	Biologija					
Smjer	Biohemija i fiziologija, Genetika, Mikrobiologija					
Semestar	VIII					
Naziv modula	Opća i molekularna evolucija					
Tip modula	Obavezni					
Broj kreditnih bodova	5					
Kontakt sati	Ukupno	Predavanja	Vježbe	Seminari	Konsultacije	Teren
	100	45	30	8	7	10
Samostalni rad (sati)	25					
Obavezni prethodno položeni moduli	Molekularna biologija, Opća genetika, Genetički diverzitet, Etologija, Ekologija, Bioinformatika					
Modul relevantan za module	Smjer Genetika i Mikrobiologija					
Nastavno osoblje						
– Nastavnik nosilac modula	Prof. dr. Suvad Lelo					
– Ostali nastavnici	Prof. dr. Lada Lukić Bilela					
– Asistent	-					

**B. CILJEVI MODULA**

<p>Osnovni ciljevi realizacije ovog modula su spoznaje o:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> razvoju i sukcesivnoj uslovljenosti ideja o evoluciji i jedinstvu živog svijeta;</li> <li><input type="checkbox"/> evidencijama evolucije žive supstance tokom minulih geoloških epoha;</li> <li><input type="checkbox"/> faktorima, pravicima i brzini evolucijskih procesa;</li> <li><input type="checkbox"/> važećim teorijama o procesima evolucije, specijaciji i trans-specijskoj evoluciji;</li> <li><input type="checkbox"/> teorijama o postanku života na Zemlji i procesima biogeneze;</li> <li><input type="checkbox"/> molekularno-biološkim i molekularno-genetičkim osnovima divergencije i transformacije živog svijeta i</li> <li><input type="checkbox"/> molekularno-biološkim i populacijsko-genetičkim metodima rekonstrukcije filogenetskih procesa</li> </ul>
--

**C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA**

<p>Specifični zadaci ovog modula se manifestiraju u potrebi sticanja znanja o sveukupnom jedinstvu žive supstance u univerzalnoj raznolikosti životnih formi i procesa. Priloženi sadržaj razvija i svijest o također univerzalnoj međusobnoj povezanosti živih bića sa njihovom</p>
--

biološkom i abiotičkom sredinom, odnosno jedinstvu i interaktivnoj povezanosti materije i energija na Zemlji.

#### D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Očekuje se uspostava kauzalnih i logičnih veza između promjenljivosti životnih formi, kreatora genetičke diversifikacije i posljedica evolucijskih procesa, uključujući i uvjete nastanka prvih oblika žive supstance, trajanja i izumiranja organskih skupina.

#### E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

Br.	Nastavne teme i jedinice	Sati rada						Samo stalno
		Kontakt					Ukupno	
		P	V	S	K	T		
1	<i>Osnovne koncepcije organske evolucije i evolucione biologije i razvoj evolucijskih ideja:</i> Definicija evolucije; Evolucija u sistemu prirodnih nauka; Historijski prijedlog evolucionih ideja; Sintetička teorija evolucije; Brzina evolucije; Smjer evolucije	3	2	1	-	-	6	2
2	<i>Geološko-geografske spoznaje, evolucija živih bića i objektivnost evolucionog procesa:</i> Geohronologija (fosili i metode datiranja); Geološka periodizacija u razvoju planete Zemlje (prekambrij, kambrij, paleozoik, mezozoik, Kenozoik); Dokazi evolucije (paleontološki dokazi evolucije; anatomsko-morfološki dokazi evolucije; biohemijski dokazi evolucije)	3	6	0	1	-	10	2
3	<i>Odnosi i interakcije organizama i životne sredine:</i> Definisanje života; Osnovna načela poimanja termina organizam; Osnovna načela poimanja termina životna sredina; Interakcije organizama i životne sredine; Oblici odnosa organizma i sredine; Evolucionarni značaj odnosa organizam – životna sredina	3	-	1	1	3	8	2

4	<i>Faktori organske evolucije:</i> Biodiverzitet i opća načela promjenljivosti (izvori i održavanje intrapopulacione promjenljivosti, klasifikacija oblika i izvora promjenljivosti, mjerenje varijacija i variranja populacionih struktura), Mutacije i migracije kao evolucionni factor (tipovi mutacija, evolucija genoma); Genetička ravnoteža i njeno narušavanje u populacijama; Načela prirodne selekcije (faktori prirodne selekcije, adaptacije i primjeri njihovih manifestacija, genetička osnova prirodne selekcije, tipovi prirodne selekcije, nivoi selekcije, seksualna selekcija); Genetičko-automatski procesi (genetički drift)	6	6	1	1	3	17	3
5	<i>Teorija specijacije:</i> Evolucionna biosistematika, taksonomija i načela objektivnosti u poimanjima vrste (populacija i populacioni sistemi, pojam vrste, osnovni principi u taksonomiji, postojeći pravci u taksonomiji, koncepcija diskontinuiteta u evolucionoj sistematici, niže taksonomske kategorije, više taksonomske kategorije); Opća načela teorije specijacije i oblici specijacije (alopatrična, parapatricna i simpatrična specijacija)	6	2	1	1	4	14	4
6	<i>Teorija biogeneze:</i> Osobine živog; Teorije o nastanku života; Prebiotički uslovi na planeti zemlji; Hemijska evolucija	3	2	1	1	-	7	2
7	<i>Molekularne osnove evolucije:</i> Definicija molekularne evolucije; Položaj molekularne evolucije u sistemu (bioloških) znanosti i aplikativne mogućnosti spoznaja iz domena molekularne evolucije; Nasljedni materijal (načela biološkog nasljeđivanja, genom i ekspresija gena – genotip – fenotip, regulacija genske ekspresije, interakcija genotipa i uslova u kojima se razvija njegov fenotipski izraz, geni u populaciji)	9	8	1	-	-	18	4
8	<b><i>Evolutivne izmjene DNK sekvenci:</i></b> Organizacija genoma i paradoks karbonske vrijednosti (ponovljeni nizovi DNK i mobilni genetički elementi, nastanak novih gena, paradoks C vrijednosti); Utvrđivanje nukleotidnih i aminokiselinskih supstitucija; Procjena evolutivnih odnosa; Osnovne metode za procjenu evolutivnih pravaca; Modeli bazirani na nukleotidnim supstitucijama	9	2	1	1	-	13	4

9	<i>Molekularna filogenija</i> : Filogenija – definicija i značaj; Filogenetske rekonstrukcije i molekularna filogenija; Metode i tačnost molekularne filogenije; Molekularni sat, duplikacija gena i transpozicija (uvođenje i primjena pojma molekularni sat, značaj duplikacija i transpozicija za teoriju molekularnog sata, predviđanje vremena divergencije taksona, „lokalni“ molekularni sat)	3	2	1	1	-	7	2
<b>Ukupno</b>		<b>45</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>100</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>3</b>	< 55,00	<b>5</b>	<b>F</b>
Angažman u nastavi	<b>5</b>	<b>3</b>	55,00 – 64,99	<b>6</b>	<b>E</b>
Rad na terenskoj nastavi	<b>15</b>	<b>8</b>	65,00 – 74,99	<b>7</b>	<b>D</b>
Testovi <sup>1</sup>	<b>30</b>	<b>16</b>	75,00 – 84,99	<b>8</b>	<b>C</b>
Seminarski rad <sup>2</sup>	<b>10</b>	<b>4</b>	85,00 – 94,99	<b>9</b>	<b>B</b>
Završni ispit <sup>3</sup>	<b>35</b>	<b>21</b>	95,00 – 100	<b>10</b>	<b>A</b>
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>55</b>			

<sup>1</sup> Ukupno **2 testa** tokom semestra – poslije svakih **20 sati** predavanja. Oba testa – maksimalno po **15 bodova**.

2 Ocjenjuje se:

- kvalitet pisanog rada: do **7 bodova** (pristup temi – do **2 boda**, obrada teme i struktura rada do **2 boda**, literatura – do **1 boda**, grafički i drugi prilozi – do **1 bod**, stil – do **0,5 bodova**, tehnička opremljenost rada – do **0,5 bodova**) i
- kvalitet prezentacije: do **3 boda** (prosjek ocjene koju daju studenti i ocjene koju daje nastavnik)

<sup>3</sup> Završni ispit se sastoji od:

- pismenog dijela: **20 bodova**,
- praktičnog dijela: **15 bodova** (tehnički dio – 8, teorijski dio – 7),

## G. LITERATURA

### Obavezna

- Kalifatić, M. (1998). *Osnove biološke evolucije*. Hrvatsko prirodoslovno društvo. Zagreb
- Li, W. H. (1997). *Molecular evolution*. Sinauer Associates, Inc.
- Tucić, N. (2003). *Evoluciona biologija*. 2. Izdanje. NNK International, Beograd.

### **Dopunska**

- Berberović, Lj., & Hadžiselimović, R. (1977). *Rječnik nauke o evoluciji*. IGKRO "Svjetlost", OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo.
- Hadžiselimović, R., & Lelo, S. (1998-2005). *Bioantropološki praktikum*. Autorizirana skripta, I-VII izdanje, Odsjek za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu
- Hillis, D. M., & Moritz, C. (1990). *Molecular systematics*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Lelo, S., eds. (2007). *Praktikum iz evolucije*. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo.
- Lelo, S. (2007). *Osnove organske evolucije*. Autorizirana skripta, I izdanje. Odsjek za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.
- Nei, M., & Kumar, S. (2000). *Molecular Evolution and Phylogenetics*. Oxford University Press, New York.
- Smith, J. M., & Szathmary, E. (2001). *The major transitions in evolution*. Oxford Univ. Press.