



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Биолошки факултет

КЊИГА ПРЕДМЕТА  
Молекуларна биологија и физиологија

Београд

2023.



## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и

## Садржај

<u>Физичка хемија (22.OMS06)</u>	1
<u>Основи анатомије животиња (22.OMS07)</u>	3
<u>Основи ботанике (22.OMS08)</u>	5
<u>Хистологија органских система (22.OMS09)</u>	7
<u>Диверзитет биљака (22.OI1A01)</u>	9
<u>Историја ботанике (22.OI1A02)</u>	10
<u>Протозоологија (22.OI1A03)</u>	11
<u>Теренски практикум (биолошке збирке) (22.OI1B04)</u>	13
<u>Увод у експерименталну биологију (22.OI1B05)</u>	15
<u>Биостатистика и анализа података (22.OI1B06)</u>	16
<u>Биоматематика (22.OMS01)</u>	17
<u>Хемија (22.OMS02)</u>	19
<u>Зоологија (22.OMS03)</u>	21
<u>Основи биологије ћелија и ткива (22.OMS04)</u>	23
<u>Основи алгологије и микологије (22.OMS05)</u>	24
<u>Основи неуробиологије (22.OMS14)</u>	26
<u>Микробиологија (22.OMS15)</u>	28
<u>Експериментална биохемија (22.OMS16)</u>	29
<u>Основи молекуларне биологије (22.OMS17)</u>	30
<u>Експерименталне методе у микологији (22.OI2B06)</u>	32
<u>Основи програмирања у Путхон-у (22.OI2B10)</u>	33
<u>Срединска регулација развића (22.OI2B12)</u>	34
<u>Увод у пуринску сигнализацију (22.OI2B13)</u>	35
<u>Зоологија водених бескичмењака (22.OI2B14)</u>	36
<u>Енглески језик 2 (22.OI2B15)</u>	37
<u>Општа физиологија (22.OMS10)</u>	38
<u>Динамичка биохемија (22.OMS11)</u>	40
<u>Основи биофизике (22.OMS12)</u>	41



## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и

## Садржај

<u>Развиће животиња (22.OMS13)</u>	43
<u>Цитологија и хистологија биљака (22.OI2A03)</u>	44
<u>Физика (22.OI2A04)</u>	45
<u>Историја биолошких наука (22.OI2A05)</u>	46
<u>Виши курс биологије ћелије (22.OI2A07)</u>	48
<u>Енглески језик 1 (22.OI2A08)</u>	49
<u>Молекуларна биологија прокариота (22.OMS22)</u>	50
<u>Молекуларна биологија еукариота (22.OMS23)</u>	52
<u>Физиологија животиња (22.OMS24)</u>	54
<u>Молекуларна физиологија биљака (22.OMS25)</u>	56
<u>Биолошки активна једињења алги (22.OI3B02)</u>	57
<u>Етноботаника и фитохемија (22.OI3B04)</u>	58
<u>Фотосинтеза (22.OI3B05)</u>	60
<u>Генетика развића (22.OI3B07)</u>	61
<u>Молекуларни механизми преноса сигнала кроз ћелију (22.OI3B09)</u>	63
<u>Виши курс хистологије (22.OI3B12)</u>	64
<u>Генетика (22.OMS18)</u>	65
<u>Молекуларна генетика (22.OMS19)</u>	67
<u>Основи биоинформатике (22.OMS20)</u>	69
<u>Основи физиологије и биохемије биљака (22.OMS21)</u>	71
<u>Биохемијска и молекуларна ботаника (22.OI3A01)</u>	73
<u>Биологија маховина (22.OI3A03)</u>	75
<u>Ензимологија (22.OI3A06)</u>	76
<u>Форензичка микологија (22.OI3A08)</u>	77
<u>Јестиве и лековите гљиве (22.OI3A09)</u>	78
<u>Микробиолошки практикум (22.OI3A11)</u>	79
<u>Секундарни метаболити биљака (22.OI3A15)</u>	80
<u>Увод у системску биологију (22.OMS31)</u>	82
<u>Принципи молекуларне и фенотипске еволуције (22.OMS32)</u>	84



## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и

## Садржај

<u>Основи имунологије (22.OMS33)</u>	86
<u>Принципи манипулисања генима (22.OMS34)</u>	87
<u>Анализа биолошких података у Р-у (22.OI4B01)</u>	88
<u>Биологија понашања (22.OI4B02)</u>	89
<u>Ћелијске и молекулске основе неуродегенеративних болести (22.OI4B04)</u>	91
<u>Екологија и климатске промене (22.OI4B05)</u>	92
<u>Експериментална екологија биљака (22.OI4B07)</u>	93
<u>Молекуларни механизми патофизиолошких стања (22.OI4B13)</u>	94
<u>Еволуциона генетика човека (22.OI4B08)</u>	95
<u>Генетика и екологија еволуционих процеса (22.OI4B10)</u>	96
<u>Конзервациона екофизиологија биљака (22.OI4B11)</u>	98
<u>Молекуларна биомедицина (22.OI4B12)</u>	99
<u>Основи медицинске генетике (22.OI4B14)</u>	101
<u>Примењена ботаника (22.OI4B15)</u>	103
<u>Молекуларна физиологија органских система (22.OMS26)</u>	104
<u>Принципи екологије (22.OMS27)</u>	106
<u>Молекуларна биологија ћелије (22.OMS28)</u>	107
<u>Ендокринологија (22.OMS29)</u>	109
<u>Стручна пракса (22.OMS30)</u>	110
<u>Биотехнологија (22.OI4A01)</u>	111
<u>Експерименталне методе у физиологији и молекуларној биологији биљака (22.OI4A02)</u>	112
<u>Гљиве у биотехнологији (22.OI4A04)</u>	113
<u>Основи генотоксикологије (22.OI4A06)</u>	114
<u>Основи хемоекологије животиња (22.OI4A07)</u>	116
<u>Виши курс физиологије човека (22.OI4A10)</u>	117



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Физичка хемија</b>				
Ознака предмета: 22.OMS06						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Физичко-хемијске науке				
Наставници:		Милојевић-Ракић З. Маја, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
<p>Циљ предмета је да студенти усвоје знања о структури, својствима и трансформацији материје, полазећи од механизма на молекулском нивоу до сложених биолошких система. Надовезујући се на информације и концепте из хемије, физике и математике, физичка хемија доприноси ширем разумевању фундаменталних процеса у биологији и развоју критичког мишљења студената. Курс ће обезбедити основе физичке хемије, са јаким фокусом на развијање базе вештина неопходних за конструкцију, анализу и интерпретацију експерименталних података.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Знања стечена на овом предмету чиниће основ за даље стицање знања из биолошких наука. Студенти ће научити да термодинамички опишу и анализирају својства система у равнотежним условима. Упознаће се са основама електрохемијских процеса у живим системима и спектроскопским техникама које се користе у анализи биолошких система. Курс ће омогућити студентима да упознају атомистичку структуру материје, основе радиохемије као и да анализирају временске промене система током хемијских и биохемијских реакција.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Радиохемија: радиоактивност; биолошки ефекат зрачења; примена радиоизотопа у биологији. Молекулска спектрохемија: ИЦ спектри; УЛ апсорпциони спектри молекула; флуоресцентни и фосфоресцентни спектри молекула; рамански спектри; примена на биолошке системе и изучавање структуре биомолекула. Термодинамика: први закон термодинамике, унутрашња енергија, топлота и рад; други закон термодинамике, ентропија; спонтаност хемијских реакција; Хелмхолтз-ова и Гибс--ова слободна енергија, критеријум спонтане промене; хемијски потенцијал; константа равнотеже реакције. Електрохемија: електродни потенцијал; Нернст-ова једначина електродног потенцијала; биолошке оксидо-редукционе реакције; термодинамичке величине галванских ћелија; концентрационе галванске ћелије; мембрански потенцијал. Хемијска кинетика: брзина хемијских реакција; теорија прелазног стања; катализа - хомогена и хетерогена; кинетика реакција катализованих ензимом; Мицхаелис-Ментен-ов механизам ензимске кинетике и инхибиције. Међумолекулске интеракције - типови и важност за живи свет. Основи колоидне хемије.</p> <p>Практична настава: Мерење pH, проводљивости и припрема пуфера; Одређивање непознате концентрације албумина спектрофотометријски; Одређивање топлоте растварања; Ензимско разлагање сахарозе и Мицхаелис-Ментен кинетика. Одређивање концентрације витамина Ц кулометријском титрацијом.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, консултације, наставни колоквијум, колоквијуми на вежбама и експерименталне вежбе						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	2.00	Писмени испит		
Колоквијум		Да	20.00			
Практична настава		Да	8.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Херцигоња, Р.	Физичка хемија		Факултет за физичку хемију, Београд.	2016	
2,	Минић, Д., Антић-Јовановић, А.	Физичка хемија		Факултет за физичку хемију, Београд.	2005	
3,	Atkins, P.W., De Paula, J.	Physical Chemistry for life sciences		Oxford University Press.	2015	
4,	Дондур, В., Мијаиловић, Н., Арсенијевић, Д.	Фармацеутска физичка хемија-збирка задатака		Факултет медицинских наука, Крагујевац	2022	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет	Основи анатомије животиња				
Ознака предмета: 22.OMS07					
Број ЕСПБ: 5					
Програм(и) у којем се изводи	OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета	Физиологија животиња и човека				
Наставници:	Миличић М. Драгана, Ванредни професор Каран-Жнидаршич С. Тамара, Доцент Марић Д. Ана, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Нема					
1. Образовни циљ:					
<p>Упознавање са најважнијим чињеницама из домена анатомске организације и основним принципима анатомске грађе главних таксономских група животиња. Анализа анатомске грађе појединих делова тела, појава нових органа (усложњавање тела) у складу са функцијама које ови органи обављају. Разумевање и биолошко тумачење феномена као што су тренд увећања површине за обављање важних животних функција (шкржни листићи, цревне ресице, алвеоле...), анатомске иновације од важности за појаву сталне телесне температуре, унутрашњег оплођења и сл., и њихов биолошки значај. Наведене компетенције омогућиће да студенти овладају знањима и вештинама за разумевање односа структуре и функције код животиња, што је од важности за даље разумевање узрочно-последичних веза и физиолошких процеса у оквиру одређених органских система и организма као целине.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Након реализације садржаја овог предмета, студент ће бити у стању да:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Идентификује основне анатомске структуре код различитих група животиња</li><li>•Повеже анатомску грађу одређеног дела тела са његовом функцијом у организму</li><li>•Примерено користи различите анатомске термине и адекватном терминологијом исказује чињенице у вези структуре и функције одређених делова тела</li><li>•Интерпретира кључне морфоанатомске промене код животиња у еволутивно-филогенетском контексту</li><li>•Демонстрира главне анатомске одлике животиња на модел-систему или неком другом адекватно одабраном примеру</li><li>•Безбедно рукује инструментима за извођење практичних и лабораторијских вежби и задатака.</li><li>•Сликовно прикаже одабране примере анатомске грађе животиња</li><li>•Примени информационо-комуникационе технологије у креирању, обради и презентацији резултата сопственог рада</li><li>•Искаже спремност за самостални и тимски рад и сарадњу са другим члановима групе.</li></ul>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Теоријска настава: Интегумент: грађа, усложњавање кроз главне филогенетске линије. Деривати и улоге интегумента животиња. Органи кожног система кичмењака. Мускулатура: структура, организација и улоге кроз главне филогенетске линије. Организација и улоге скелетног система кроз главне филогенетске линије. Егзоскелет, ендоскелет, хидроскелет. Нервни систем: опште одлике и организација код различитих група животиња. Централни и периферни нервни систем. Чулни систем - опште одлике, организација. Чулни органи и њихове улоге. Ендокрини органи и њихове улоге. Интеракција различитих система органа и њихова улога у покретљивости и начинима кретања код животиња. Структуре за варење и организација дигестивног система у складу са начином исхране. Анатомске структуре за повећање апсорпционе површине црева. Типови варења. Организација транспортног система кроз главне филогенетске линије. Отворени и затворени транспортни систем – грађа и улога у складу са начином живота. Телесне течности. Организација респираторног система - грађа и прилагођеност органа за дисање у воденој и ваздушној средини. Допунске респираторне површине. Организација екскреторног система - грађа и прилагођеност органа за екскрецију у воденој и ваздушној средини. Организација полног система. Типови размножавања. Размножавање у воденој и копненој средини. Полни диморфизам. Репродуктивне стратегије. Брига о потомству.</p> <p>Практична настава подразумева рад са практичним примерима, микроскопским препаратима, микрографијама; користе се адекватни видео снимци и анимације дисекција и препарати дисекованих објеката. Садржај практичне наставе: Једнослојни интегумент и његове адаптације. Кожа кичмењака – грађа, деривати коже. Грађа и организација скелета бескичмењака. Типови скелета различитих група. Грађа скелета кичмењака – нотохорда, осовински скелет, скелет екстремитета. Анатомска грађа и организација мишића бескичмењака, протохордата и кичмењака. Типови нервног система бескичмењака и кичмењака и посматрање анатомске грађе на одабраним примерима. Чулни органи бескичмењака и кичмењака. Пресек зида очне јабучице сисара. Органи бочне линије и електрорецептори селахија. Унутрашња грађа и структуре за варење код сунђера. Непотпуно и потпуно црево (дупље) за варење. Шкржно ждрело и црево хордата (амфиоксус). Грађа система органа методски одабраних бескичмењака (мекушаца и зглавара) и кичмењака (анатомија рибе и анатомија сисара) – дигестивни, респираторни, циркулациони систем, ендокрини органи, екскреторни органи. Грађа репродуктивног система бескичмењака и кичмењака - бесполно и полно размножавање, хермафродитизам, гонохористички полни систем.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Теоријска настава: Усмена предавања са презентацијама, уз подстицање на дискусију, критичко размишљање, самостално закључивање и повезивање садржаја.</p>					



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Практична настава: Самостални и групни рад са препаратима за проучавање анатомске организације животиња на методски одабраним примерима и модел-системима који се користе у биологији. Презентације и приказивање и анализа кратких анимација и филмова с научним садржајем.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак	Да	4.00	Усмени испит	Да	50.00
Практична настава	Да	14.00			
Тестови - практична настава	Да	16.00			
Тестови - теоријска настава	Да	16.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Калезић, М.	Основи морфологије кичмењака	Београд: Савремена администрација	1995
2,	Николић, В, Миличић, Д.	Зоологија бескичмењака	Биолошки факултет Београд	2020
3,	Радовић, И., Петров, Б.	Разноврсност живота – Структура и функција	Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.	2005
4,	Петров, Б., Миличић, Д., Ђорђевић, С.	Зоологија кичмењака – Практикум са радним листовима	Биолошки факултет, Универзитет у Београду	2012
5,	Марић Саша, Ивановић Ана, Кризманић Имре, Миличић Драгана, Томовић Љиљана	Практикум из анатомије и морфологије хордата	Биолошки факултет Универзитета у Београду	2017



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи ботанике</b>			
Ознака предмета: 22.OMS08					
Број ЕСПБ: 5					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака			
Наставници:		Џамић М. Ана, Ванредни професор Марин Д. Петар, Редовни професор Рајчевић Ф. Немања, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ је да студенти схвате грађу васкуларних биљака од нивоа ћелије до целих организама. Студенти треба да се упознају и схвате основне принципе и методе систематске ботанике и принципе филогенетске класификације. Треба да се упознају са најновијим достигнућима из области биохемијског и молекуларног приступа у систематици биљака.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По завршетку курса, студенти су оспособљени да: 1. опишу ћелијске органеле карактеристичне за биљну ћелију и дефинишу њихове функције, 2. разликују и повезују грађу и функцију ткива у оквиру биљних органа и целог организма, 3. распознају везу између грађе биљака и њихове систематске припадности, 4. установе разлике и сличности међу припадницима одређених систематских категорија, 5. анализирају анатомске и морфолошке разлике међу биљним групама, 6. вреднују значај биохемијских и молекуларних карактера у савременој систематици и филогенији биљака.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод. Значај биљака. Биљна ћелија. Биљна ткива. Анатомска грађа корена, стабла, листа, цвета, семена, плода. Морфологија: клица; морфолошке појаве. Размножавање скривеносеменица. Семена. Плодови. Значај и циљеви систематске ботанике; појмови и дефиниције. Ботаничка номенклатура. Таксономске категорије и карактери. Систематика и сродне дисциплине. Порекло и еволуциона историја копнених биљака. Изоспорија и хетероспорија. Еволуција животног циклуса виших биљака. Преглед основних група маховина и васкуларних биљака. Маховине. Пречице. Раставићи. Папрати. Голосеменице. Опште одлике, порекло и значај цветница. Филогенетски односи цветница. Еволуција карактера код цветница. Базалне цветнице. Преглед основних група дикотила. Монокотиле - основне групе. Основе биохемијске систематике. Еколошка и генетичка варијабилност метаболита. Секундарни метаболити као таксономски карактери. Увод у молекуларну систематику. Применљиви аспекти ботанике.					
4. Методе извођења наставе:					
Посматрање и анализа микроскопских и хербаризованих биљних препарата одабраних представника појединих група биљака. Практичне вежбе са циљем упознавања карактеристичних представника основних група биљака.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	35.00	Усмени испит	
Практична настава		Да	15.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1.	Дулетић-Лаушевић, С., Јанаћковић, П., Џамић, А., Вељић, М., Грујић, С., Рајчевић, Н.	Практикум из ботанике		Биолошки факултет, Универзитет у Београду.	2019
2.	Петковић, Б., Меркулов, Љ., Дулетић-Лаушевић, С.	Анатомија и морфологија биљака са практикумом.		Биолошки факултет, Универзитет у Београду.	2012
3.	Веck, С.В.	An introduction in plant structure and development		Cambridge University Press, UK.	2005
4.	Николић, Т.	Морфологија биља. Развој, грађа и улога биљних ткива, органа и органских сустава.		Алфа, Загреб.	2017
5.	Николић, Т.	Систематска ботаника-разноликост и еволуција биљног свијета		Алфа, Загреб.	2013





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
6,	Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M. , Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., Mabberley, D. J., Sennikov, A. N. , Soltis, P. S., Stevens, P. F.	An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV	Botanical Journal of the Linnean Society, Volume 181, Issue 1, Pages 1–20	2016
7,	Татић, Б., Блечић, В.	Систематика и филогенија виших биљака,	Завод за уџбенике и наставна средства, Београд	2002



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Хистологија органских система</b>				
Ознака предмета: 22.OMS09						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биологија ћелије и ткива				
Наставници:		Чакић-Милошевић М. Маја, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
1.73	1.73	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Основи биологије ћелије и ткива						
1. Образовни циљ:						
<p>СТИЦАЊЕ основних знања о принципима хистолошке грађе органа и органских система сисара као структурној основи њиховог функционисања у физиолошким условима. Разумевање ултраструктурних карактеристика различитих типова ћелија у контексту обављања специфичне улоге - корелирање микроскопске структуре и функције. Усвајање концепта удруживања на свим нивоима од ћелија и ванћелијског матрикса преко ткива до органа, уз одржавање интегритета у циљу обављања функција. Развијање способности препознавања ткива и органа на нивоу светлосне микроскопије.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>На крају курса студент разуме и може да опише нормалну хистолошку структуру здравих органа сисара. Разуме различите начине припреме хистолошких препарата (фиксација, сечење - превођење 3-Д структуре у 2-Д хистолошки пресек, бојење - рутинско или хистохемијско, маркирање специфичних протеина) и у зависности од тога тумачи слику добијену на нивоу светлосне микроскопије. Студент може да наброји и опише различите типове ћелија у ткивима и органима сисара и да повеже њихове ултраструктурне карактеристике са специфичном функцијом. На основу посматрања хистолошких препарата или микрографија студент уме да идентификује већину органа у телу сисара, као и њихове хистолошке различите регионе. На основу посматрања електронских микрографија студент може да препозна поједине ћелије кључне за функционисање органа сисара.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Теоријска настава Хистолошка организација система за проток крви и лимфе. Хистолошка организација коже и деривата епидерма. Хистолошка организација лимфоидних ткива и органа. Хистолошка организација ендокриног система. Хистолошка организација респираторног система. Хистолошка организација система за варење. Хистолошка организација чула вида. Хистолошка организација чула слуха и равнотеже. Хистолошка организација мокраћног система. Хистолошка организација мушког полног система. Хистолошка организација женског полног система.</p> <p>Практична настава Наставне јединице обухваћене практичном наставом прате програм предавања: Систем за проток крви и лимфе. Кожа и деривати епидерма. Лимфоидна ткива и органи. Ендокрини систем. Респираторни систем. Систем за варење. Чуло вида. Чуло слуха и равнотеже. Мокраћни систем. Мушки полни систем. Женски полни систем.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
<p>Теоријска настава подразумева предавања праћена презентацијама. Студенти се охрабрују да активно прате предавања, постављају питања, дискутују и, ослањајући се на претходно знање, граде целовиту слику о структури и функцији органа и органских система сисара. Сваку наставну јединицу прати кратка провера знања у виду брзог теста са питањима на заокруживање или питањима отвореног типа.</p> <p>Практична настава подразумева посматрање микроскопских препарата и микрографија, њихово цртање, обележавање и тумачење. У оквиру сваке наставне јединице, студенти добијају радне листове са кратким описом објеката које посматрају, местом намењеним за илустрацију и обележавање и питањима која проистичу из анализе микрографија или препарата. Студенти током семестра праве своје хистолошке атласе бирајући микрографије из слободно доступних литературних и других извора, обележавају их и укратко описују. Предиспитне обавезе обухватају и два колоквијума, на половини и на крају курса.</p>						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	20.00	Усмени испит		
Колоквијум		Да	20.00			
Практична настава		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Carneiro, J., Junqueira, L.C.	Основи хистологије - текст и атлас.		Београд: Дата Статус	2005	
2,	Ross, M.H., Pawlina, W.	Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology		Wolters Kluwer	2019	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
3,	Бумбаширевић, В., Лачковић, В., Милићевић, Н.М.	Хистологија	Медицински факултет, Београд	2016



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Диверзитет биљака</b>				
Ознака предмета: 22.ОИ1А01						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		ОМС - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака				
Наставници:		Јанаћковић Т. Пеђа, Редовни професор Марин Д. Петар, Редовни професор Вељић М. Милан, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање разноврсности савремених група невакуларних и васкуларних биљака. Схватање порекла, еволуције и филогенетских односа биљака.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент усваја, анализира и повезује основна знања о разноврсности биљака. Студент је овладавао основним методама за препознавање карактеристичних представника главних група биљака. Студент разуме значај и сложеност фитодиверзитета. Студент схвата основне принципе еволуције и филогеније биљног света.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: 1. Шта су биљке? Фитодиверзитет. Класификација биљног света. Копнене биљке - ембриофите. 2. Диверзитет бриофита. 3. Диверзитет пречица и папрати (монилофите). 4. Диверзитет голосеменица. 5. Диверзитет базалних цветница и магнолидног комплекса. 6. Диверзитет монокотила. 7. Диверзитет монокотила ИИ. 8. Диверзитет еудикотила. 9. Диверзитет еудикотила ИИ. 10. Диверзитет еудикотила ИИИ. 11. Диверзитет еудикотила ИВ. 12. Диверзитет еудикотила В. 13. Диверзитет еудикотила ВИ. 14. Биљни ресурси - конзервација и одрживи развојстоји садржај образовања. Практична настава: 1. Кључне особености ембриофита. 2. Диверзитет бриофита – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 3. Диверзитет пречица и папрати – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 4. Диверзитет голосеменица – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 5. Диверзитет базалних цветница и магнолидног комплекса – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 6. Диверзитет монокотила 1 – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 7. Диверзитет монокотила 2 – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 8. Диверзитет еудикотила 1 – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 9. Диверзитет еудикотила 2 – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 10. Диверзитет еудикотила 3 – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 11. Диверзитет еудикотила 4 – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 12. Диверзитет еудикотила 5 – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 13. Диверзитет еудикотила 6 – главни представници, морфолошке карактеристике и детерминација. 14. Биљни ресурси и одрживи развој						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска и практична настава. Теренски рад.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Активност у току предавања		Да	14.00	Усмени испит	Да	50.00
Хербар		Да	8.00			
Практична настава		Да	28.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Јанаћковић, П., Марин, П.Д.	Систематика биљака И и ИИИ део - ауторизована скрипта за студенте		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2020	
2,	Simpson, M.	Plant Systematics Third Edition		Academic Press	2019	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Историја ботанике</b>			
Ознака предмета: 22.OI1A02					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака			
Наставници:		Јанаћковић Т. Пеђа, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
1.33	1.33	0.33	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
<p>Да студенти схвате развој ботаничке мисли и идеја и разумеју методологију за савладавање задатака у ботаничкој науци од најранијих дана људске историје до данас, као и значај развоја (историје) ботанике за друге науке. Да студенти схвате развој и напредак ботанике као науке кроз векове. Да се студенти упознају са животом и делом ботаничара који су обележили цивилизацију и изградбе своје ставове.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Студент усваја, анализира и повезује основна знања о ботаници као науци, њеном развоју и историји. Разуме ботаничке мисли и идеје, методологије, системе, кроз историју науке и цивилизације. Студент је оспособљен за самостално и правилно коришћење ботаничке литературе. Разуме и примењује основне методолошке приступе у ботаничкој науци. Студент је оспособљен и визуелно и вербално представља и презентује одређена усвојена знања и вештине из садржаја предмета.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Теоријска настава: 1. Увод у ботанику (Подела ботанике. Систематика биљака. Системи класификације). 2. Почеци - рана историја ботанике. 3. Ботаника у Античко доба. 4. Ботаника у Средњем веку. 5. Ботаника у ренесанси и хербалисти. 6. Ботаника у 17. и 18. веку. Развој анатомије биљака. Почеци физиологије биљака. 7. Ботаника у 17. и 18. веку (системи класификације у касном 16. и 17. веку (Чезалпино, Баухин, Јунгиус, Морисон, Ривинус, Реј, Мањол, Турнефор). 8. Ботаника у 17. и 18. веку (Карл Лине, Орфелин, Ламарк, Гете). Историја проучавања фотосинтезе. 9. Ботаника 19. века и природни системи класификације (природни системи у 18. веку). 10. Ботаника 19. века и природни системи класификације (природни системи у 19. веку). 11. Ботаника 19. века (Дарвин, Мендел, Почеци и историја екологије и географије биљака, Почеци астроботанике и астробиологије, Радови Вавилова и Лисенка на пољу агроботанике). 12. Прелазни филогенетски системи. Ботаника 20. и 21. века. 13. Филогенетски системи класификације. 14. Историја ботаничке дескрипције и илустрације. Значај необичних кабинета у историји ботанике. Кратка историја флористичких истраживања у Србији. Српски ботаничари 20. века. Практична настава: 1. Посета одељењу за археологију Филозофског факултета - прве гајене биљке и њихова употреба. 2. Посета манастиру са баштом лековитих биљака. Манастирска апотека. Доктрина сигнатура. 3. Посета ИБББЈ и Хербаријуму (БЕОУ). 4. Откриће ћелије. Проучавање биљних ткива. Посматрање ћелија плуте. 5. Вештачки системи класификације - практична вежба са датим таксонима. Линеов систем класификације - практична вежба са датим таксонима. 6. Класични експерименти везани за откриће фотосинтезе. 7. Природни системи класификације - практична вежба са датим таксонима. 8. Студентско презентовање задатака - тема савремена ботаника. 9. Развој ботаничке дескрипције и илустрације. Значај фотографија и видео записа у савременој ботаници.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, тимски рад, израда и презентовање пројеката.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	28.00	Усмени испит	
Мини пројекти		Да	6.00		
Практична настава		Да	16.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Јанаћковић Педја	Историја ботанике		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2016



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Протозоологија				
Ознака предмета: 22.OI1A03						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Зоологија				
Наставници:		Николић П. Вера, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00		2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови: нема						
1. Образовни циљ:						
Савладавање основних знања о грађи и пореклу једноћелијских еукариотских организама и њиховом биомедицинском значају, као и о њиховим сродничким односима. Упознавање са историјатом Протозоологије, различитим системима класификације, различитим морфолошким структурама и особеностима одабраних група. Стицање знања о настанку вишећелијности. Разумевање животних циклуса различитих патогена и њихов значај за здравље људи.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку овог курса студенти умеју да одреде положај протиста у односу на друга царства живог света, самостално користе литературу, микроскопирају, препознају одређене структуре хетеротрофних протиста и идентификују таксоне. Могу да сами направе инфузум и посматрају различите групе протиста и препознају их. Знају који значај поједине врсте имају у биомедицини. Разумеју значај превенције појединих патогена.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријски део курса: Историјат Протозоологије, Системи класификације, Претпостављено порекло и улога ћелијских органела, Механизми репродукције Sarcomastigophora: Mastigophora Sarcomastigophora: Sarcodina, Opalinata						
Тест 1 Labyrinthomorpha, Apicomplexa, Microspora, Ascetospora, Muxozoa, Ciliophora						
Протозоа од значаја у биомедицини Тест 2						
Практични део курса						
Phylum Sarcomastigophora Subphylum Mastigophora Classis Zoomastogophorea – Trypanosoma, Leishmania, Giardia lamblia, Trichomonas vaginalis Subphylum Opalinata – Opalina						
Phylum Sarcomastigophora Subphylum Sarcodina Superclassis Rhizopoda Classis Loboscea – Entamoeba, Arcella Classis Filosea – Euglypha						
Phylum Sarcomastigophora Subphylum Sarcodina Superclassis Rhizopoda Classis Granuloreticulosea Ordo Foraminiferida Superclassis Actinopoda Classis Heliozoa Ordo Actinophrida						
1. колоквијум Phylum Apicomplexa Classis Sporozoea Ordo Gregarinida – Gregarina Ordo Coccidia – Plasmodium, Eimeria, Toxoplasma, Sarcocystis						
Phylum Ciliophora						



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Classis Ciliata  
Subclassis Holotrichia  
Ordo Hymenostomatida – Paramecium  
Subclassis Peritrichia  
Ordo Peritrichia – Vorticella

Прављење инфузума и посматрање различитих протозоа ин виво  
Јавне презентације на одабране теме из биомедицинске протозоологије 1  
јавне презентације на одабране теме из биомедицинске протозоологије 2  
2. колоквијум

4. Методе извођења наставе:

Теоријска, практична и други облици наставе

Теоријска: предавања, самосталне израде презентација на одабране теме

Практична: микроскопирање, цртање, обележавање, израда инфузума и посматрање ин виво одређених протозојских таксона

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум	Да	40.00	Писмено-усмени испит	Да	40.00
Мини пројекти	Да	5.00			
Практична настава	Да	15.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Клаус Хаусманн	Протозоологија превод	Москва МИП	1998
2,	Margulis, L.	Evolutionary Protistology - The Organism as Cell.	Dordrecht/Boston: D. Reidel Publishing Company.	1983
3,	Hausmann, K., Hulsmann, N. & Radek, R	Protistology	Stuttgart: Schweizerbart Verlagsbuchhandlung	2003



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Теренски практикум (биолошке збирке)</b>			
Ознака предмета: 22.OI1B04					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Зоологија			
Наставници:		Берић С. Тања, Редовни професор Марић П. Саша, Ванредни професор Петровић М. Анђелко, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
1.00	2.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Нема					
1. Образовни циљ:					
Савладавање основних теориских поставки теренског и лабораторијског рада. Упознавање са техникама и методама сакупљања, обраде, депоновања и чувања организама (микоорганизми, алге, гљиве, биљке, бескичмењаци, кичмењаци).					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће бити оспособљени да организују и спроводе теренска истраживања. Биће оспособљени да рукују опремом за прикупљање узорака; изврше адекватну конзервацију и обележавање биолошких узорака; учествују у активностима одржавања биолошких збирки.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава:					
1. Биолошки узорци - типови и значај. Значај биолошких збирки					
2. Методе сакупљања микроорганизама					
3. Методе сакупљања алги					
4. Методе сакупљања гљива					
5. Методе сакупљања биљака					
6. Методе сакупљања копнених бескичмењака					
7. Методе сакупљања водених бескичмењака					
8. Методе сакупљања риба					
9. Методе сакупљања водоземаца и гмизаваца					
10. Методе сакупљања птица					
11. Методе сакупљања сисара					
12. Типови биолошких података и типови метода (квалитативне, квантитативне)					
Практична настава:					
1. Методе сакупљања микроорганизама					
2. Методе сакупљања алги					
3. Методе сакупљања гљива					
4. Методе сакупљања биљака					
5. Методе сакупљања копнених бескичмењака					
6. Методе сакупљања водених бескичмењака					
7. Методе сакупљања риба					
8. Методе сакупљања водоземаца и гмизаваца					
9. Методе сакупљања птица					
10. Методе сакупљања сисара					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава: вербално-текстуална, илустративно-демонстративна					
Практична настава: метода практичних и лабораторијских радова, метода теренског истраживања.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Практична настава		Да	50.00	Писмено-усмени испит	
				Обавезна	Поена
				Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Jutta Eymann, Jérôme Degreef, Christoph Häuser, Juan Carlos Monje, Yves Samyn & Didier VandenSpiegel	Manual on Field Recording Techniques and Protocols for All Taxa Biodiversity Inventories		АБЦ Таха	2010
2,	Јакшић, Т. и Лабус, Н.	Теренски зоолошки практикум.		ПМФ Косовска Митровица.	2014





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
3,	Томановић, Ж., Живић, И., Петровић, А.	Ентомолошки практикум.	Универзитет у Београду, Биолошки факултет	2018
4,	Кризманић, Ј., Шовран, С. и Субаков-Симић, Г.	Практикум из алгологије.	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2012
5,	Вукојевић, Ј.	Практикум из микологије и лихенологије.	ННК	2012
6,	Берић, Т., Николић, Б.	Микробиолошки практикум	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2014
7,	Марин, П., Вељић, М., Јанаћковић, П.	Практикум из систематике биљака са кључевима за идентификацију.	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2009



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Увод у експерименталну биологију</b>			
Ознака предмета: 22.OI1B05					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија			
Наставници:		Јевђовић В. Тања, Доцент Вујичић М. Милорад, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Не постоји					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да се студент упозна са основним принципима поставке и извођења експеримента, сакупљања, анализе и представљања резултата.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент би требало да буде оспособљен да разуме основне концепте експерименталног дизајна као и основне принципе безбедног рада и понашања у биолошкој лабораторији.					
3. Садржај/структура предмета:					
Предавања: 1) Основи рада у биолошкој лабораторији; 2) Типови биолошких испитивања и тестирање хипотезе 3) Модел организми у експерименталној биологији; 4) Дефинисање репрезентативног узорка и сакупљање резултата; 5) Графички приказ и интерпретација резултата; 6) Општи принципи научног писања					
Вежбе: 1) Мерење масе, пипетирање запремине, одређивање pH; 2) Прављење раствора-рачунски задаци; 3) Основи спектрофотометрије - одређивање апсорционог мах; 4) Основи спектрофотометрије - конструисање стандардне криве и одређивање концентрације протеина; 5) Основи хроматографије -раздвајање биљних пигмената; 6) Планирање самосталног експеримента; 7) Прикупљање резултата 8) Презентација резултата					
4. Методе извођења наставе:					
Комбинација традиционалне и Интерактивне наставе која ће бити реализована системом анонимног одговарања и анализирања датих одговора. Практична настава ће обухватити неколико тематских целина које ће студентима омогућити да постепено разумеју основне концепте лабораторијског рада и континуирано развијају критичност у сопственом експерименталном раду.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Домаћи задатак		Да	10.00	Писмени испит	Да
Колоквијум		Да	25.00		
Мини пројекти		Да	10.00		
Практична настава		Да	10.00		
Тестови - практична настава		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Тања Јевђовић, Милорад Вујичић	Увод у експерименталну биологију		Универзитет у Београду, Биолошки факултет	2020
2,	Ruxton G. D., Colegrave N.	Experimental design for the life sciences. Third edition.		Oxford University Press	2011



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Биостатистика и анализа података</b>				
Ознака предмета: 22.OI1B06						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Математичке науке				
Наставници:		Обрадовић Х. Марко, Доцент Цупарић Д. Марија, Доцент Јовановић Ж. Милан, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је стицање неопходних знања из статистике која омогућују студентима праћење и разумевање садржаја у осталим курсевима које ће пратити током студија.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент ће бити оспособљен да примени стечена знања из статистике у областима које обухватају предмети са којима се сусреће у току студирања.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Кораци у статистичкој анализи података. Графичко представљање податка. Хистограм. Мере положаја и расејања. Боксплот дијаграм. Појам вероватноће. Класична дефиниција вероватноће. Вероватноћа у елементарној генетици. Условна вероватноћа, независност, формула потпуне вероватноће, Бајесова формула. Биномна и Пуасонова расподела и примери у биологији. Нормална расподела. Апроксимација биномне расподеле Пуасоновом и нормалном расподелом. Тачкасте и интервалне оцене параметара нормалне и биномне расподеле. Тестирање хипотеза о параметрима нормалне и биномне расподеле. Статистичко закључивање о односима параметара из више популација. Студентов Т-тест. Линеарна регресија. Корелација. Тест независности и хомогености. Једнофакторска дисперзиона анализа. Рандомизирани блок дизајн. Тестови слободни од расподеле. Практична настава: Вежбе: Вежбање израде задатака. Примена научених метода коришћеним софтверских алата на реалним подацима из биологије.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања и вежбе						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	40.00	Писмени испит		
				Да	60.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	J.S. Milton, J.J. Corbet and P.M. McTeer.	Introduction to Statistics		DC Heath & Company.	1986	
2,	Весна Јевремовић.	Вероватноћа и статистика.		Универзитет у Београду - Математички факултет	2009	
3,	Бојана Милошевић	Основи статистике.		Универзитет у Београду - Математички факултет.	2021	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Биоматематика</b>			
Ознака предмета: 22.OMS01					
Број ЕСПБ: 5					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Математичке науке			
Наставници:		Ракић П. Зоран, Редовни професор Димитријевић С. Иван, Доцент Антић Ж. Мирослава, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ курса је стицање неопходних знања из основа математичке анализе, линеарне геометрије и аналитичке геометрије која омогућају студентима праћење и разумевање садржаја у осталим курсевима које ће пратити током студија.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент ће бити оспособљен да примени стечена знања из математичке анализе, линеарне геометрије и аналитичке геометрије у областима које обухватају предмети са којима се сусреће са темама из поменутих основних области математике у току студирања.					
3. Садржај/структура предмета:					
1. Увод: Скуп и подскуп, Скуповне операције и њихова својства, Декартов производ, Функција, Основни типови функција, Бијекција, Композиција функција, Инверзна функција, Елементарне функције и њихови инверзи, Релације, Бинарне релације, Релација еквиваленције и релација парцијалног поретка, Бројеви: цели, рационални и реални, Конструкција поља реалних бројева, Основне алгебарске структуре, Комплексни бројеви, Коњуговање, $n$ -ти корен из комплексног броја, Елементи комбинаторике: варијације, пермутације и комбинације, Биномна формула.					
2. Низови: Лимес низа реалних бројева, Ограниченост и монотоност низова, Тачка нагомилавања низа и подниз, Геометријски низ, Ограниченост и конвергенција низа, Монотоност и конвергенција низа, Болцано-Вајерштрасова теорема, Број $e$ , Алгебарска својства лимеса, Лимес и неједнакости, Уметнути интервали: Коши-Канторова теорема, Кошијеви низови, Редови, Геометријски и Хармонијски ред, Критеријуми конвергенције редова, Апсолутна и условна конвергенција, Алтернирани редови.					
3. Непрекидне функције: Лимес функција, Алгебарска својства лимеса функција, Лимес и неједнакости, Лимес и композиција функција, 3.3 Непрекидност, Тачке прекида функција, Локална својства непрекидних функција, Глобална својства непрекидних функција: Болцано-Кошијева теорема, Вајерштрасова теорема, Непрекидност и монотоност.					
4. Диференцијални рачун: Извод и диференцијал, Геометријска и механичка интерпретација извода, Леви и десни извод функција, Алгебарска својства, Лајбницево правило, Извод: композиције функција, инверзне функције и имплицитно и параметарски задате функције, Изводи елементарних функција, Логаритамски извод, Примена диференцијала, Изводи вишег реда, Основне теореме диференцијалног рачуна: Фермаова, Ролова, Лагранжова и Кошијева, Тејлорова формула, Лопиталово правило, Екстремне вредности функција, Конвекност и конкавност функција, Испитивање функција и скицирање њеног графика.					
5. Интегрални рачун: Неодређени интеграл и примитивне функције, Осн. својства неодређеног интеграла, Интеграла елементарних функција, Основне методе интеграције: смена променљиве и парцијална интеграција, Интеграција рационалних функција и примене, Одређени интеграл, Риманова конструкција, Својства одређеног интеграла, Фунд. теорема: Њутн-Лајбницева формула, Основне методе интеграције одређених интеграла: Смена променљиве, и парцијална интеграција, Одређени интеграл и Тејлорова формула, Несвојствени интеграл, Примене одређеног интеграла: Рачунање површине раванских ликова, дужине лука криве и запремине ротационих тела.					
6. Елементи линеарне алгебре: Векторски простор $R^3$ , Простор тачака, Генерализација на $R^n$ , Матрице, Множење матрица, Детерминанта матрица, Инверзне матрице, Системи линеарних једначина, Гаусовом метода и елемент. Трансформација, Линеарна пресликавања и матрица, Сопствене вредности и сопствени вектори.					
7. Аналитичка геометрија у равни и простору: Тачке и вектори, Скаларни производ... Вежбе: Вежбање израде задатака и примера из тема које се обрађују на пред. са акцентом на примене у биологији.					
4. Методе извођења наставе:					
Практична настава: Вежбе: Вежбање израде задатака и примера из тема које се обрађују на предавањима са акцентом на примене у биологији.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	40.00	Писмени испит	
				Обавезна	Поена
				Да	60.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Зоран Ракић	Скрипта за предмет Биоматематика		Универзитет у Београду - Математички факултет	2022



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2,	Claudia Neuhauser, Marcus L. Roper	Calculus for Biology and Medicine, 4th Edition	Pearson, London, UK	2018



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет	Хемија			
Ознака предмета: 22.OMS02				
Број ЕСПБ: 7				
Програм(и) у којем се изводи	OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета	Хемијске науке			
Наставници:	Андрић Б. Деана, Ванредни професор Медаковић Б. Весна, Доцент Брчески Д. Илија, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00	4.00	0.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема		

Услови: За излазак на писмени испит неопходно је да студент на предиспитним обавезама оствари 20,4 поена (51%).  
Први колоквијум (градиво из опште хемије).  
Други колоквијум (градиво из органске хемије).  
Услов за завршни испит је 30,6 поена (51%).

1. Образовни циљ:

Стиче се основно знање из хемије које студенту омогућава мултидисциплинарније сагледавање процеса у живим системима, како на молекулском тако и на макромолекулском нивоу. Студент усваја основно знање о структури и реактивности молекула и њиховој номенклатури, брзини реакција и хемијској равнотежи. Обрађени реакциони механизми омогућавају студенту да сагледа свеобухватност и униформност хемијских реакција како у експерименталним условима тако и у живим системима. Стереохемијски аспект пружа студенту могућност сагледавања односа структуре и реактивности биомолекула и представља припрему за лакше сагледавање курса из биохемије.

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Студент ће научити да: размишља и логички закључује и примењује усвојено знање на начин који је неопходан студенту природних наука; примењује знање о односу структуре и реактивности како на молекулском тако и на макромолекулском нивоу; овлада основама хемије, начином именовања једињења и појмовима киселости и базности, типовима везивања и карактеристичним реакцијама и механизмима за дате класе молекула; примењује основне експерименталне технике неопходне за самостални рад у лабораторији.

3. Садржај/структура предмета:

Предавања:

1. ХЕМИЈА КАО НАУЧНА ДИСЦИПЛИНА. СТРУКТУРА МАТЕРИЈЕ. ЧИСТЕ СУПСТАНЦЕ. ХОМОГЕНЕ И ХЕТЕРОГЕНЕ СМЕШЕ. АТОМИ, МОЛЕКУЛИ И ЈОНИ. ОСНОВНИ ХЕМИЈСКИ ЗАКОНИ. АТОМСКА ТЕОРИЈА. МОДЕЛИ АТОМА. РЕЛАТИВНА АТОМСКА И РЕЛАТИВНА МОЛЕКУЛСКА МАСА.
2. МОЛАРНА МАСА. ОСОБИНЕ ГАСОВА. ГАСНИ ЗАКОНИ. ПАРЦИЈАЛНИ ПРИТИСАК ГАСА. КИНЕТИЧКО-МОЛЕКУЛАРНА ТЕОРИЈА. РЕАЛНИ ГАСОВИ И ВАН ДЕР ВАЛСОВА ЈЕДНАЧИНА.
3. ЕЛЕКТРОНСКА СТРУКТУРА АТОМА. РАДЕРФОРДОВ И БОРОВ АТОМСКИ МОДЕЛ. КВАНТНИ БРОЈЕВИ. ЕЛЕКТРОНСКА КОНФИГУРАЦИЈА. ПЕРИОДНИ СИСТЕМ ЕЛЕМЕНАТА. НУКЛЕАРНЕ РЕАКЦИЈЕ. РАДИОАКТИВНОСТ И ПРИМЕНА.
4. ХЕМИЈСКА ВЕЗА - ЈОНСКА ВЕЗА. ХЕМИЈСКА ВЕЗА - КОВАЛЕНТНА ВЕЗА; КООРДИНАТИВНО-КОВАЛЕНТНА ВЕЗА; МЕТАЛНА ВЕЗА. ПОЛАРНА КОВАЛЕНТНА ВЕЗА И ЕЛЕКТРОНЕГАТИВНОСТ. ЛУИСОВЕ ФОРМУЛЕ. ГЕОМЕТРИЈА МОЛЕКУЛА. МЕЋУМОЛЕКУЛСКЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ.
5. ФАЗНЕ ПРОМЕНЕ И ФАЗНИ ДИЈАГРАМИ. РАСТВОРИ. КОЛИГАТИВНЕ ОСОБИНЕ РАСТВОРА. ОСМОЗА. КОЛОИДИ. ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ. ЕНЕРГЕТСКЕ ПРОМЕНЕ ПРИ ХЕМИЈСКИМ РЕАКЦИЈАМА. БРЗИНА ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ.
6. ХЕМИЈСКА РАВНОТЕЖА. КОНСТАНТА РАВНОТЕЖЕ. ЛЕ ШАТЕЉЕОВ ПРИНЦИП. РАВНОТЕЖЕ У ВОДЕНИМ РАСТВОРИМА ЕЛЕКТРОЛИТА. КИСЕЛИНЕ И БАЗЕ.  $pH$  РАСТВОРА. ПУФЕРИ.
7. ХИДРОЛИЗА. ПРОИЗВОД РАСТВОРЉИВОСТИ. ПЕРИОДНИ СИСТЕМ ЕЛЕМЕНАТА – ОСНОВНА СВОЈСТВА ГРУПА У ПЕРИОДНОМ СИСТЕМУ ЕЛЕМЕНАТА.
8. УВОД У ОРГАНСКУ ХЕМИЈУ - СТРУКТУРА И ВЕЗИВАЊЕ У ОРГАНСКОЈ ХЕМИЈИ. АЛИФАТИЧНИ УГЉОВОДОНИЦИ, КОНФОРМАЦИОНА АНАЛИЗА.
9. ХАЛОГЕНИ ДЕРИВАТИ УГЉОВОДОНИКА. СТЕРЕОХЕМИЈА. БЕНЗЕН И АРОМАТИЧНА ЈЕДИЊЕЊА.
10. ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА СА КИСЕОНИКОМ. ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА СА СУМПОРОМ.
11. КАРБОНИЛНА ЈЕДИЊЕЊА.
12. АМИНИ И ДЕРИВАТИ. ХЕТЕРОЦИКЛИЧНА ЈЕДИЊЕЊА
13. КАРБОКСИЛНЕ КИСЕЛИНЕ И ДЕРИВАТИ. СУПСТИТУИСАНЕ И КЕТО КИСЕЛИНЕ.
14. ОСНОВНИ ПОЈМОВИ СПЕКТРОСКОПСКИХ МЕТОДА - РЕШАВАЊЕ СТРУКТУРЕ.

Вежбе:

1. Киселине, базе, соли, оксиди
2. Раствори
3. Брзина хемијске реакције и хемијска равнотежа
4.  $pH$  вредност; пуфери
5. Редокс процеси
6. Комплексна једињења
7. Минерализација и растворљивост.
8. Алкани, циклоалкани и алкени.



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

9. Алкил-халогениди, стереохемија и алкохоли.  
10. Алдехиди и кетони.  
12. Карбонске киселине, деривати, амини и спектроскопске методе,  
13. Ароматична једињења, феноли и изоловање природних производа.  
14. Термин за надокнаду пропуштене вежбе и раздуживање студената.

4. Методе извођења наставе:

Предавања, експерименталне вежбе са обнављањем и утврђивањем градива, колоквијуми.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум И	Да	10.00	Писмено-усмени испит	Да	60.00
Колоквијум ИИ	Да	10.00			
Лабораторијске вежбе	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	I. Filipović, S. Lipanović	OPĆA I ANORGANSKA KEMIJA - I deo	Školska knjiga, Zagreb	1997
2,	M. Dragojević, M. Popović, S. Stević, V. Šćepanović	OPŠTA HEMIJA - I deo	TMF, Beograd	2003
3,	T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten, C. J. Murphy, P. M. Woodward	CHEMISTRY: THE CENTRAL SCIENCE (12 ed.) (ili bilo koje drugo izdanje)	Pearson Prentice Hall	2012
4,	K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore	Organska hemija (bilo koje izdanje)	Data Status, Beograd	2004
5,	K. Anđelković, G. Vucković, S. Zarić, I. Hodžić, E. Milosavljević, N. Juranic	Zbirka zadataka iz opšte hemije sa resenim primerima	Egzakta, Beograd	1991
6,	Ilija Brčeski, Vesna Medaković	Vežbe iz hemije za studente Biološkog fakulteta - Opšta i neorganska hemija (skripta za internu upotrebu)	Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd	2018
7,	Deana Andrić, Goran Roglić	Radni listovi iz organske hemije	Hemijski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd	2021



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Зоологија</b>		
Ознака предмета: 22.OMS03				
Број ЕСПБ: 5				
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет		
УНО предмета		Зоологија		
Наставници:		Николић П. Вера, Редовни професор Миличић М. Драгана, Ванредни професор Каран-Жнидаршич С. Тамара, Доцент		
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема		
Услови: нема				
1. Образовни циљ:				
Сагледавање и разумевање нивоа организационе сложености једноћелијских и вишећелијских хетеротрофних еукариотских организама. Упоредна анализа главних филогенетских линија на основу кључних филогенетских разлика у грађи, функцији и животним циклусима. Упознавање са разноврсношћу главних група, уз познавање основних принципа систематике и филогеније. Упознавање основних животних форми, као и адаптација од значаја у интеракцијама са живом и неживом околином, које су омогућиле адаптивну радијацију у воденој и копненој средини. Оспособљавање за самостални практични и теренски рад у домену основних зоолошких истраживања.				
2. Исходи образовања (Стечена знања):				
Студент ће бити у стању да:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Препозна и детерминише главне таксономске групе у оквиру Протиста и Анималиа, применом одговарајуће научне методологије</li> <li>•Идентификује кључне морфолошке карактеристике различитих група хетеротрофних еукариота и повеже их са адаптацијама на специфичне услове животне средине</li> <li>•Учествује у теренском и практичном раду, прикупи и евидентира зоолошке објекте, имајући у виду техничке, логистичке, сигурносне и етичке норме и услове</li> <li>•Користи одговарајућу лабораторијску и теренску опрему, инструменте и уређаје релевантне за област зоолошких истраживања</li> <li>•Примени одговарајуће методе за узорковање и дуготрајно чување зоолошког материјала</li> <li>•Примени вештине успешне комуникације у интеракцији и сарадњи са другим члановима групе</li> <li>•Примени информационо-комуникационе технологије у креирању, обради и презентацији резултата сопственог рада</li> </ul>				
3. Садржај/структура предмета:				
<p>Теоријска настава : Порекло животиња и преглед главних еволутивних праваца у оквиру различитих група. Организациони план животиња кроз главне филогенетске линије. Protostomia и Deuterostomia. Појам таксономске класификације. Молекуларна систематика животиња. Грађа и начин живота главних линија једноћелијских хетеротрофа. Placozoa, Porifera, Cnidaria. Lophotrochozoa: Platyhelminthes, Annelida, Mollusca. Животне форме. Адаптације на слободноживећи и паразитски начин живота. Ecdysozoa: адаптације на живот у различитим срединама. Пресвлачење (ecdysis). Nematoda - слободноживећи и паразитски облици. Мали филуми. Arthropoda: преглед главних група (Chelicerata, Crustacea, Myriapoda). Arthropoda: преглед главних група Insecta - адаптације на живот у различитим срединама. Echinodermata: разноврсност и преглед главних група, специфичности плана грађе у односу на начин живота. Особености Chordata. Главне групе и њихове одлике; различите животне форме (сесилни и слободноживећи облици). Vertebrata: опште одлике. Главне еволутивне линије: кичмењаци без вилица (Agnatha), кичмењаци са вилицама (Gnathostomata). Опште одлике Chondrychthyes и Osteichthyes. Копнени кичмењаци (Tetrapoda). Amphibia. Промене (адаптације) са преласком на копнени начин живота. Amniota. Амниотско јаје, значај појаве екстраембрионалних творевина. Reptilia. Aves. Mammalia .</p> <p>Практична настава се састоји од микроскопирања, посматрање објеката, живих и/или тото препарата; подразумева идентификацију главних група животиња различитог таксономског нивоа, са анализом кључних (дијагностичких) карактеристика у оквиру група и принципа израде дендрограма на методички одабраним групама и примерима. Садржај практичне наставе: План грађе главних филума. Симетрија. Цефализација. Метамерија и сегментација. Телесне дупље. Protista: амеба, парамецијум, грегарина, трипанозома. Поређење плана грађе сунђера и дупљара. Platyhelminthes и Nematoda - поређење плана грађе на одабраним примерима у складу са начином живота - адаптације на паразитски начин живота. Annelida и Mollusca. Tardigrada. Arthropoda: Chelicerata, Crustacea, Uniramia - препознавање главних група на одабраним примерима. Метаморфоза инсеката. Echinodermata. План грађе Protochordata на моделу амфиоксуса. Разликовање методски одабраних група и примерака колоуста. Chondrychthyes. Osteichthyes. Amphibia. Reptilia. Aves. Mammalia.</p>				
4. Методе извођења наставе:				
Теоријска настава: Усмена предавања са презентацијама.				
Практична настава: Самостални и групни рад са методички одабраним макроскопским објектима и микроскопским препаратима, на проучавању разноврсности различитих група хетеротрофних еукариотских организама и њихове структурне сложености (са презентацијама). Приказивање и анализа кратких анимација и филмова с научним садржајем.				
Теренска настава: Практични рад, савладавање методологије узорковања зоолошког материјала на типичним стаништима.				





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Домаћи задатак	Да	4.00	Усмени испит	Да	50.00
Практична настава	Да	14.00			
Тестови - практична настава	Да	16.00			
Тестови - теоријска настава	Да	16.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Вера Николић, Драгана Миличић	Зоологија бескичмењака	Биолошки факултет, Београд 1-288. ИСБН 978-86-7078-159-7	2020
2,	Марић Саша, Ивановић Ана, Кризманић Имре, Миличић Драгана, Томовић Љиљана	Практикум из анатомије и морфологије хордата	Биолошки факултет Универзитета у Београду, пп. 153. ИСБН 978-86-7078-140-5	2017
3,	Миличић, Д., Каран Жнидаршич, Т., Петров, Б.	Зоологија – Практикум са радним листовима	Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 1-91. Београд. ИСБН 978-86-7078-067-5	2010
4,	Петров, Б., Миличић, Д., Ђорђевић, С	Зоологија кичмењака – Практикум са радним листовима	Биолошки факултет, 1-176. Универзитет у Београду, Београд ИСБН 978-86-7078-087-3	2012



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи биологије ћелија и ткива</b>				
Ознака предмета: 22.OMS04						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биологија ћелије и ткива				
Наставници:		Маркелић Б. Милица, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема						
1. Образовни циљ:						
<p>Циљеви курса Основи биологије ћелија и ткива је да помогне студентима да стекну увид у везу структуре и функције на ћелијском и ткивном нивоу, да усвоје основна знања о организацији основних типова ћелија (прокариотске ћелије и еукариотске ћелије животиња и биљака), структури и функцији њихових основних одељака, процесима ћелијске деобе и ћелијског умирања, као и о основним типовима ткива код животиња и о структурним и функцијским одликама њихових ћелија и ванћелијског матрикса. Такође, циљ курса је и да оспособи студент да препознају основне обрасце организације ћелија и ткива како би стекли сигурност у своје знање и могли исто да примене на наредним нивоима студија и у научно-истраживачком раду.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Исходи учења су у директној вези са циљевима и подразумевају да је студент овладао терминологијом, да је у стању да прецизно и јасно излаже информације у вези са биологијом ћелија и ткива. Студент је у стању да препозна и дефинише организацију еукариотске и прокариотске ћелије; дефинише основну грађу ћелијских органела и других ћелијских структура, препознаје их на нивоу електронске (и светлосне) микроскопије и описује њихове основне функције; познаје корелацију структуре и функције ћелијских органела и ћелије у целини; дефинише основне одлике окооћелијске средине и веза ћелије са њеном околином; идентификује и описује фазе митотске и мејотске деобе код ћелија животиња и биљака; идентификује и описује основне одлике ћелије у процесу умирања; препознаје основне типове ткива код животиња, идентификује и дефинише основне структурне и функцијске одлике њихових ћелија и ванћелијског матрикса; самостално рукује светлосним микроскопом.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Садржај теоријске наставе: Историјат науке о ћелији. Постојећи типови ћелија. Организација прокариотске ћелије. Мембране ћелије – структура и функција. Транспорт кроз мембране ћелије. Ендоцитоза и деградативни компартменти ћелије. Ванћелијски матрикс. Везе ћелије са околином. Цитоскелет. Организација интерфазног нуклеуса. Рибозоми, ендоплазмични ретикулум и Голдзијев комплекс. Митохондрије и пероксисоми. Организација ћелије биљака. Ћелијске деобе. Ћелијска смрт. Епителна ткива. Жлездани епители. Везивно ткиво – опште карактеристике. Специјализована везивна ткива. Мишићно ткиво. Нервно ткиво.</p> <p>Садржај практичне наставе: Практична настава подразумева вежбе које прате предавања.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
<p>Теоријска настава подразумева предавања и интерактивну наставу подржану презентацијама и додатним материјалима у Google Classroom апликацији. Такође, теоријска настава је праћена редовном провером знања у виду online тестова. Практична настава подразумева вежбе на којима се студенти детаљније упознају са ћелијским и ткивним структурама, уз анализу микрографија и микроскопских препарата, њихово цртање и обележавање у радној свесци. Вежбе су интерактивне и прате предавања, и свакој вежби претходи провера знања у оквиру online тестова.</p>						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	5.00	Усмени испит		
Колоквијум		Да	45.00			
Практична настава		Да	5.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Величковић, К., Маркелић, М.	Практикум са радном свеском - Основи биологије ћелија и ткива		Биолошки факултет, Универзитет у Београду	2014	
2,	Junqueira, L.C., Carneiro, J.	Основи хистологије		Дата Статус	2005	
3,	Ross, M.H., Pawlina, W.	Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology		Wolters Kluwer	2016	
4,	Hardin, J., Bertoni, G., Kleinsmith, L.J., Becker, W.M.	Becker's World of the Cell		Pearson	2012	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи алгологије и микологије</b>			
Ознака предмета: 22.OMS05					
Број ЕСПБ: 5					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Алгологија и микологија			
Наставници:		Кризманић Ж. Јелена, Ванредни професор Љаљевић-Грбић В. Милица, Редовни професор Шовран И. Сања, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да се студенти упознају са основним особинама алги и гљива, различитим типовима њихове грађе, исхране, размножавања, диверзитета, екологије и распрострањења и схвате значај алги и гљива у природи и за човека.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти су оспособљени да препознају основне типове грађе, исхране и размножавања алги и гљива. Објасне основне принципе прилагођености и распрострањења алги и гљива у животној средини. Аргументују место и улогу алги и гљива у природи и њихов значај за човека. Идентификују типичне представнике основних група алги и гљива. Студенти су оспособљени да коришћењем светлосног микроскопа анализирају микрокарактеристике одабраних представника алги и гљива.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоретска настава:					
1. Основни типови ћелија и грађе талуса алги (једноћелијски, колонијски, сифонални и вишећелијски)					
2. Облици размножавања алги; Основни еколошки типови алги (планктонске, бентосне, аерофитске)					
3. Постанак пластида код алги као основа за разумевање диверзитета алги; Cyanobacteria – основне карактеристике и диверзитет					
4. Диверзитет алги са примарним пластидима (црвене, зелене и стрептофитне зелене алге – основне карактеристике и диверзитет)					
5. Диверзитет алги са секундарним пластидима (еугленоидне, ватрене, силикатне и мрке алге – основне карактеристике и диверзитет)					
6. Значај и примена алги (алге као модел организми у молекуларно – генетичким истраживањима, алге као продуценти антиканцерогених и антимикробних једињења, алге у третману различитих болести, алге у козметици)					
7. Царство Fungi – основне карактеристике					
8. Chytridiomycota, Glomeromycota, Zygomycota – основне карактеристике, екологија, диверзитет					
9. Ascomycota - основне карактеристике, екологија, диверзитет					
10. Basidiomycota - основне карактеристике, екологија, диверзитет; Гљивама слични организми – основне карактеристике					
11. Значај и примена гљива					
12. Гљиве као модел организми у молекуларно – генетичким истраживањима					
Практична настава:					
1. Основни типови ћелија и грађе талуса алги (одабрани представници)					
2. Облици размножавања алги; Основни еколошки типови алги (одабрани представници)					
3. Диверзитет Cyanobacteria (одабрани представници)					
4. Диверзитет алги са примарним пластидима (одабрани представници)					
5. Диверзитет алги са секундарним пластидима (одабрани представници)					
6. Значај и примена алги (одабрани представници)					
7. Морфологија гљива – филаментозне гљиве (специјализација хифа и хифални агрегати)					
8. Морфологија гљива – филаментозне гљиве (талус лихенизованих гљива)					
9. Морфологија гљива – једноћелијске и микроколонијалне гљиве					
10. Репродукција и животни циклус гљива					
11. Екологија и начин живота гљива					
12. Гљивама слични организми					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава са презентацијама. Практична настава са презентацијама, микроскопским препаратима и хербарским материјалом.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	50.00	Умени испит	Поена
				Да	50.00



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Шовран, С., Предојевић, Д., Јаковљевић, О., Ступар, М., Савковић, Ж., Кнежевић, А.	Основи алгологије и микологије – практикум	Биолошки факултет, Београд	2021
2,	Љаљевић Грбић, М., Кризманић, Ј., Унковић, Н., Шовран, С.	Основи алгологије и микологије	Биолошки факултет, Београд	2022



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи неуробиологије</b>				
Ознака предмета: 22.OMS14						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Неуробиологија				
Наставници:		Дацић А. Сања, Доцент Недељковић Ж. Надежда, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Одслушани курсеви: Општа физиологија и Основе биологије ћелија и ткива						
1. Образовни циљ:						
Упознавање са основним сазнањима о грађи и функционисању нервног система, типовима ћелија које га граде, врстама синапси, неуротрансмитерима, сензорним путевима за пренос информација у централни нервни систем, контроли моторних функција. Разумевање интеграционих процеса и механизма одговорних за више мождане функције.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку курса студенти стичу основна знања о организацији нервног система човека. Науче да класификују типове ћелија у нервног систему и да дефинишу њихове функције. Могу да објасне молекуларне основе синаптичке трансмисије и основне механизме преноса и интеграције сензорних информација, као и контроле покрета тела. Разумеју улогу нервног система у одржавању хомеостазе, будности и спавању, настанку емоција, учењу и памћењу. Усвојена знања студенти примењују у пракси, у експерименталном раду или усавршавају на даљим студијама.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Општи преглед грађе нервног система. Анатомска и функцијска подела нервног система, заштитне структуре. Основне одлике и категоризација нервних ћелија. Морфолошке одлике, типови и улоге глијских ћелија. Сигнализација посредована сигналним молекулима. Неуротрансмитери и рецептори. Неуротрофини и рецептори. Неурокини и неуропептиди. Цитокини. Пренос и интеграција општих соматских и општих висцералних информација из тактилних рецептора, терморепцептора, ноцицептора и проприоцептора. Антеро-латерални усходни системи кичмене мождине, спино-таламичке пројекције, соматосензорна кора. Пренос и интеграција специјализованих соматских информација. Централни визуелни систем, аудиторни и вестибуларни систем, пренос информација из густативних и ольфакторних рецептора. Моторна кора, кортико-спинални пут. Мождано стабло, кичмена мождина. Моторна контрола скелетних и висцералних мишића. Улога базалних ганглија и малог мозга у моторици. Улога хипоталамуса и аутономног нервног система у регулацији хомеостазе. Регулација уноса хране, воде и одржања сталне телесне температуре, репродуктивног понашања. Типови биолошких ритмова. Циркадијални часовник у супрахиазматском једру – улога CLOCK гена. Епифиза и мелатонин. Спавање и сањање. Неуробиолошка основа испољавања емоција и емотивног искуства. Неуробиолошка контрола израза лица. Физиолошки корелати емоција – улога симпатичког система. Неуробиологија емотивног искуства – лимбички систем. Неуробиолошке основе учења и памћења. Типови меморије. Модели учења на бескичмењацима и на сисарима. Механизам дуготрајне меморије – дуготрајна потенцијација и дуготрајна депресија. Практична настава: коришћење стереотаксичког атласа, неуроанатомске координате, дисекција мозга и кичмене мождине, основа хистолошке грађе и распоред сиве и беле масе на сагиталном пресеку мозга пацова. Припрема, хистолошко и имунохистохемијско бојење и анализа микроскопских препарата мозга пацова. Тестирање ефекта токсина, анестетика и неуромодулатора на брзину пренос сигнала у синапси. Регистрација евоцираних ЕЕГ записа са потиљачне и слепоочне зоне након светлосне и аудитивне стимулације и мерење централног реакционог времена. Упоредна анализа хистолошких пресека кичмене мождине и малог мозга здравих пацова и пацова са парализацијом задњих екстремитета. Активације АНС након умереног психолошког и физичког стреса код испитаника (мерење кожне проводљивости, крвни притисак и пулса и одређивање концентрација алфа-амилазе у пљувачки). Регистрација ЕЕГ записа будне особе и упознавање са ЕЕГ записом регистрованим током спавања и сенања. Мерење понашања након примене аверзивног стимулуса (звук, урин предатора, имобилизација) код пацова применом теста отвореног поља и светло-тамне кутије. Цитоархитектура лимбичког система на микроскопским пресецима мозга пацова. Улога хипокампуса у краткотрајној меморији - тест препознавања објекта.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава (предавања и консултације), практична настава (вежбе, студентске презентације задатих тема).						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Потврђивање испуњености обавеза		Да	10.00	Усмени испит	Да	50.00
Тестови - практична настава		Да	10.00			
Тестови - теоријска настава		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso	Neuroscience; Exploring the brain. 4th ed		Wolters Kluwer	2016	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2,	Arthur C. Guyton, John E. Hall	Guyton и Hall Медицинска физиологија: Одабрана поглавља	ДАТА СТАТУС, Београд	2019
3,	Др Слободан Маринковић, Др Милан Миљисављевић, Др Владимир Костић	Функционална и топографска неуроанатомија	ИП Наука	1998



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Микробиологија</b>			
Ознака предмета: 22.OMS15					
Број ЕСПБ: 7					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биологија микроорганизама			
Наставници:		Берић С. Тања, Редовни професор Николић Ј. Биљана, Редовни професор Станковић М. Славиша, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
1.87	2.80	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање са основама биологије микроорганизама, посебно прокариота и њихових вируса, савладавање основних техника и метода рада са микроорганизмима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент: - описује структуру ћелијских и ацелуларних микроорганизама; - разуме функционисање микроорганизама на основном нивоу; - описује разноврсност микроорганизама; - познаје инфективне болести; - придржава се принципа стерилног рада; - примењује основне методе за изучавање микроорганизама; - самостално користи релевантну научну литературу.					
3. Садржај/структура предмета:					
Увод у микробиологију (предавања) Стерилизација и технике стерилног рада (вежбе) Прокариотска ћелија структура и функција (предавања) Посматрање микроскопских препарата (вежбе) Раст микроорганизама (предавања) Методе бојења микроорганизама (вежбе) Променљивост микроорганизама (предавања) Изоловање чисте културе микроорганизама (вежбе) Генетичко инжењерство и биотехнологија (предавања) Гајење микроорганизама (вежбе) Метаболички диверзитет микроорганизама (предавања) Одређивање криве раста бактерија (вежбе) Екологија микроорганизама (предавања) Одређивање утицаја спољашњих чинилаца на раст микроорганизама (вежбе) Еволуција и систематика микроорганизама (предавања) Одређивање биохемијских особина микроорганизама (вежбе) Вируси (предавања) Морфологија плака. Одређивање титра бактериофага (вежбе) Одбрамбени механизми домаћина (предавања) Антимикробни агенси (предавања) Методе за одређивање ефекта антимикробних супстанци (вежбе) Инфективне болести и начини њиховог преношења (предавања) Микроорганизми у индустрији, заштити животне средине и биоконтроли (предавања)					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, лабораторијске вежбе, утврђивање градива кроз групни рад са наставником.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	40.00	Усмени испит	
Практична настава		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Кнежевић-Вукчевић, Ј., Николић, Б., Берић, Т., Вуковић-Гачић, Б., Станковић, С.	Микробиологија		Универзитет у Београду- Биолошки факултет	2020
2,	Берић, Т., Николић, Б.	Микробиолошки практикум		Универзитет у Београду- Биолошки факултет	2014



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Експериментална биохемија</b>				
Ознака предмета: 22.OMS16						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Кецкаревић П. Душан, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенти схвате принципе, концепте и домете експерименталних приступа који се користе за истраживања у биохемији и молекуларној биологији.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти би требало да дефинишу теоријске основе и карактеристике метода које се користе за изоловање, пречишћавање и карактеризацију биомолекула, те да критички анализирају могућности, услове и начине примене експерименталних метода. Студенти би требало да овладају основним вештинама потребним за експериментални рад у лабораторијама.						
3. Садржај/структура предмета:						
Основне карактеристике и специфичности приступа у биохемијским истраживањима. Избор експерименталних модела. Методе за разбијање ћелија и ткива. Принципи метода за изоловање и пречишћавање основних класа биомолекула. Преципитационе методе. Хроматографске технике (на колони, папиру, TLC, гасно-течна, партициона, адсорпциона, јоноизмењивачка, хроматофокусирање, афинитетна, молекулско сејање, HPLC, FPLC). Технике центрифугирања (диференцијално, зонално, изопикничко). Електрофоретске методе (електрофореза на папиру, целулозо ацетату, гелу – скроб, агароза, полиакриламид, изоелектрично фокусирање, SDS-PAGE, дводимензионална, капиларна, имуноелектрофореза). Спектроскопске методе (спектрофотометрија у UV и видљивој области спектра, спектрофлуориметрија, масена спектрометрија, НМР). Примена радиоактивних изотопа у биохемији и молекуларној биологији. Методе за анализу нуклеинских киселина, протеина и интеракција макромолекула (Southern blot, Northern blot, PCR, DGGE, SSCP, Western blot, Southwestern blot, тест заштите од нуклеаза, EMSA). У оквиру практичне наставе: Одређивање кинетичких параметара ензимских реакција; Припремање изолата протеина и нуклеинских киселина и њихова анализа применом хроматографских, електрофоретских и спектрофотометријских метода; ПЦР метода.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања праћена видео презентацијом, решавање задатака и експерименталних проблема уз консултације и дискусију. Практична настава у лабораторијским условима.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум		Да	25.00	Писмено-усмени испит	Да	50.00
Тестови - практична настава		Да	25.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Светлана Радовић	Основи експерименталне биохемије		Биолошки факултет, Београд	2007	
2,	С. Радовић, Ј. Лозо, Д. Кецакаревић	Експериментална биохемија-практикум		Биолошки факултет, Београд	2011	
3,	R.F. Boyer	Modern Experimental Biochemistry		Benjamin/Cummings	2000	





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи молекуларне биологије</b>			
Ознака предмета: 22.OMS17					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија			
Наставници:		Савић-Павићевић Љ. Душанка, Редовни професор Пешовић З. Јован, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00		2.00	0.00	0.00	0.00
Предмети предуслови					
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета		Мора се одслушати	Мора се положити
1,	OMS02	Хемија		Не	Да
2,	OMS04	Основи биологије ћелија и ткива		Не	Да
3,	OMS06	Физичка хемија		Не	Да
Услови: Хемија, Основи биологије ћелије и ткива, Физичка хемија					
1. Образовни циљ:					
Циљ курса је да студентима пружи основна знања о молекуларној основи организације, трансмисије и експресије генетичке информације.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након завршеног курса, студенти би требало да буду оспособљени да: (1) објасне и повежу структуру, функцију и интеркцију биомакромолекула - нуклеинских киселина и протеина; (2) дефинишу појам геном, и са молекуларног аспекта објасне преношење и варијабилност генетичке информације; (3) дефинишу ген и генетички код, и објасне молекуларне механизме реализације генетичке информације у ћелији, од гена до протеина; (4) разумеју значај и молекуларне принципе регулисане експресије гена; (5) опишу методе клонирања и секвенцирања ДНК, мутагенезе и трансгенезе.					
3. Садржај/структура предмета:					
ТЕОРИЈСКА ПРЕДАВАЊА – I БИОМАКРОМОЛЕКУЛИ:					
(1) ДНК као носилац генетичке информације. Теоријски оквир централне догме молекуларне биологије.					
(2) Повезаност структуре и функције бимакромолекула (ДНК, РНК и протеина). Принципи интеракције макромолекула у ћелији.					
II ОДРЖАВАЊЕ ГЕНОМА:					
(1) Физичке карактеристике генома прокариота и еукариота.					
(2) Репликација генома: структуре и функције ДНК полимеразе и осталих протеина репликације, молекуларни механизми иницијације, елонгације и терминације репликације генома.					
(3) Мутабилност генома: тачност репликације, репарација оштећења ДНК, мутације (тачкасте, инсерције, делеције, молекулски ефекти).					
III МЕТОДЕ ЗА ИЗУЧАВАЊЕ ДНК И ГЕНА:					
(4) Основе молекулског клонирања, ПЦР, Southern blot, Сангерово секвенцирање ДНК, мутагенеза in vitro, трансгенеза.					
IV ЕКСПРЕСИЈА ГЕНОМА:					
(1) Структура гена прокариота и еукариота.					
(2) Транскрипција: структура и функције РНК полимеразе, регулаторни елементи транскрипције, молекуларни механизми иницијације, елонгације и терминације транскрипције.					
(3) Обрада пре-иРНК: молекуларни механизми додавања и функције 5'-капе и поли(А) репа, структура сплајсозома и молекуларни механизам слајсовања.					
(4) Генетички код.					
(5) Транслација: иРНК прокариота и еукариота, транспортне РНК (тРНК), аминокиселин тРНК синетазе, рибозоми, молекуларни механизми иницијације, елонгације и терминације транслације.					
(6) Принципи регулације експресије гена (cis елементи и trans фактори) на примеру lac оперона.					
ПРАКТИЧНЕ ВЕЖБЕ –					
(1) ПЦР: припрема реакционе смеше, анализа ПЦР продуката у агарозном гелу.					
(2) Молекулско клонирање: Клонирање ПЦР продукта у плазмидни вектор, трансформација и селекција бактерија (преконоћна бактеријска култура, засејавање на чврстој подлози), идентификација бактеријских колонија са рекомбинантним плазмидом (минипреп, дигестија рестрикционим ензимом, агрозна гел електрофореза).					
(3) Изоловање нуклеинских киселина: изоловање укупних нуклеинских киселина из ћелијске линије, провера агарозном гел електрофорезом.					
(4) Сангерово секвенцирање: припрема фрагмента од интереса за секвенцирање, прикази електрофоретограма.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава обухвата:					
(1) Теоријска предавања праћена видео презентацијама и дискусијама;					



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

- (2) Практичне вежбе организоване као експериментални рад или радионица у малим групама;  
(3) Часови рекапитулације градива, два пута у току семестра, са циљем да се истакну најзначајнији појмови и концепти обрађени на предавањима и студенти припреме за проверу знања;  
(4) Консултације у мањим групама, које треба да помогну студентима у савладавању градива, као и да задовоље посебна интересовања и амбиције напредних студената.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Практична настава	Да	25.00	Усмени испит	Да	50.00
Тестови - теоријска настава	Да	12.50			
Тестови - теоријска настава	Да	12.50			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Душанка Савић Павићевић, Гордана Матић	Молекуларна биологија 1 (друго издање)	ННК интернационал	2020
2,	Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M. & Losick, R.	Molecular Biology of the Gene, edition 7	Пеарсон	2014



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Експерименталне методе у микологији</b>			
Ознака предмета: 22.OI2B06					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Алгологија и микологија			
Наставници:		Стајић М. Мирјана, Редовни професор Љаљевић-Грбић В. Милица, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Положен предмет Микологија односно Основи алгологије и микологије.					
1. Образовни циљ:					
Студент се упознаје са основним правилима рада у Миколошкој лабораторији. Упознавање са базичним миколошким техникама и методологијом. Оспособљавање за рад у микробиолошкој (миколошкој) лабораторији.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент је оспособљен за рад у микробиолошкој (миколошкој) лабораторији. Студент је способан да изабере и примени одговарајућу миколошку технику и методу. Студент успешно изводи различите експерименталне протоколе на основу стечених знања и вештина током теоријске и практичне наставе.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Култивација макромицета. Биотехнолошки потенцијал макромицета. Медицински потенцијал макромицета. Изолација макромицета са различитих супстрата. Идентификација макромицета на основу морфо-физиолошких карактеристика. Молекуларна и биохемијска идентификација гљива. Практична настава: Методе узорковања у миколошким анализама (метода стерилног бриса, адхезивне траке, дип слајд, узоркивач ваздуха итд). Типови подлога и култивација гљива. Детерминација микро- и макромицета помоћу доступних кључева за идентификацију. Методе одређивања медицинског потенцијала гљива (детекција антиоксидативне и антимикробне активности екстраката одабраних макромицета); Методе за одређивање биотехнолошког потенцијала гљива (карактеризација лигниноцелулалитичког система).					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава у форми предавања праћена презентацијама. Практичан рад у Миколошкој лабораторији у форми лабораторијских вежби. Рачунске вежбе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Израда рада		Да	25.00	Писмени испит	
Практична настава		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Јелена Вукојевић	Практикум из микологије и лихенологије		ННК	2020



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи програмирања у Путхон-у</b>				
Ознака предмета: 22.OI2B10						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Рачунарске науке				
Наставници:		Филиповић Ј. Владимир, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да се студенти: 1) упознају са основним појмовима програмирања у програмском језику Python и коришћењем Python библиотека за рад са подацима (измена, визуелизација, анализа, тестови); 2) овалдају радом са функцијама, модулима и објектима у Python-у; 3) стекну знања потребна за креирање Python програма ради анализе прибављених података.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку курса, студент би требало да влада основним техникама рада у програмском језику Python, да је оспособљен да манипулише са подацима, да оформи адекватан визуелни приказ тих података и да реализује захтеване анализе над њима.						
3. Садржај/структура предмета:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основни концепти програмирања.</li> <li>- Инсталација и коришћење Python интерпретатора (преко конзоле и Jupyter notebook).</li> <li>- Наредбе, скрипте, променљиве.</li> <li>- Прости типови у Python-у. Оператори. Предефинисане Python функције.</li> <li>- Структурни типови у Python-у – секвенцни типови (листа, н-торка, опсег), речници, скупови.</li> <li>- Рад са Python библиотекама за податке - numpy, pandas, scipy.</li> <li>- Рад са Python библиотекама за визуелизацију – matplotlib, seaborn.</li> <li>- Наредбе гранања и наредбе циклуса у Python-у.</li> <li>- Дефинисање и позив сопствених функција у Python-у. Модули.</li> <li>- Статистички тестови у Python-у - модул scipy.stats.</li> <li>- Рад са објектима у Python-у.</li> <li>- Примери добре праксе код Python програмирања</li> </ul>						
4. Методе извођења наставе:						
Свака наставна јединица ће након теоријског предавања бити обрађена кроз практичан рад на рачунарима. Рад са студентима ће бити фронтални, групни, индивидуални и практични.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Усмени испит	Да	30.00
Колоквијум		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Mark Lutz	Learning Python, 5th Edition		O'Reilly	2013	
2,	Al Sweigart	Automate the Boring Stuff with Python, 2nd Edition		Nostarch Press	2019	
3,	William McKinney	Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython		O'Reilly	2018	
4,	Eric Matthes	Python Crash Course, 2nd Edition		Nostarch Press	2019	
5,	Paul Barry	Head First Python: A Brain-Friendly Guide, 2nd Edition		O'Reilly	2017	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Срединска регулација развића</b>				
Ознака предмета: 22.OI2B12						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија развића животиња				
Наставници:		Митић М. Бојан, Ванредни професор Томић Т. Владимир, Ванредни професор Лучић Р. Лука, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положено Развиће животиња.						
1. Образовни циљ:						
Тиха биолошка револуција, вођена новим технологијама у молекуларној биологији, биологији ћелије, биологији развића и екологији, учинила је биологију 21. века другачијом науком од оне из 20. века. Ми данас знамо да средински контекст игра важну улогу у нормалном развићу скоро свих животинских врста. Циљ овог предмета је да се студенти упознају са срединском регулацијом развића, здравља и еволуције.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће моћи да одговоре на једно од најважнијих питања у биологији развића, питање срединске интеграције - како животна средина интерагује са ембрионом или ларвом да би произвела нове фенотипове и како ове интеракције утичу на болести и еволуцију.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава - Sredinski signali i normalno razviće. Razvojna plastičnost. Sredinska determinacija pola. Epigenetika. Razvojna simbioza. Razvojna fiziologija. Medicinska embriologija i teratologija. Teratogeni agensi. Endokrini disruptori. Razvojni modeli starenja. Kancer kao bolest razvića. Životna sredina, razviće i evolucija. Практична настава - Temperatura i broj segmenata kod Geophilomorpha. Zaštita embriona od toksičnih supstanci, oksidativnih oštećenja, patogena i predacije. Teški metali. Reaktivne vrste kiseonika i starenje. Heterohronija, heterotopija i heterotipija kod Chilopoda.						
4. Методе извођења наставе:						
Усмено излагање и практичан рад.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	30.00	Усмени испит		
Практична настава		Да	10.00			
Семинарски рад		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Gilbert SF, Epel D.	Ecological developmental biology: the environmental regulation of development, health, and evolution. 2nd ed.		Sunderland, MA: Sinauer.	2015	
2,	Arthur W.	Evolution: a developmental approach.		Hoboken, Nj: Wiley-Blackwell.	2011	
3,	Ђурчић Б.	Развиће животиња, 2. издање.		Београд: Завод за уџбенике.	2005	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Увод у пуринску сигнализацију</b>				
Ознака предмета: 22.OI2B13						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Лакета О. Данијела, Ванредни професор Недељковић Ж. Надежда, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Одслушан предмет Општа физиологија.						
1. Образовни циљ:						
Упознавање студената са концептом пуринске сигнализације као вида универзалне међућелијске сигнализације у живом свету и са улогама које ова сигнализација има у различитим физиолошким и патолошким процесима у организму. Упознавање са главним учесницима пуринске сигнализације - пуринским сигналним молекулима и њиховим рецепторима, ензимима који регулишу њихов ниво у ванћелијској течности, као и са путевима њиховог ослобађања у ванћелијску средину.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је савладао и разумео концепт пуринске сигнализације и овладао методама које омогућавају анализу експресије и функције ензима од значаја за пуринску сигнализацију, као и анализу експресије пуринских рецептора.						
3. Садржај/структура предмета:						
Пуринска сигнализација – опште напомене. Пуринска сигнализација као вид универзалне међућелијске сигнализације. Компоненте пуринског сигналног система. Пуринска сигнализација – опште напомене. Пуринска сигнализација као вид универзалне међућелијске сигнализације. Компоненте пуринског сигналног система. Ванћелијски метаболизам пуринских нуклеотида – типови и улоге ензима ектонуклеотидаза. Пуринска сигнализација код биљака. Улога АТП у расту и развићу биљака. Улога АТП у урођеном имунитету код биљака и у интеракцији биљака са микроорганизмима. Улога АТП у одговору биљака на срединске стресоре. Пуринска сигнализација у регулацији дуготрајних трофичких ефеката код ћелија. Контрола пролиферације, диференцијације, раста, смрти ћелија. Пурински сигнални систем у контроли одбрамбених система организма. Улога пуринске сигнализације у избегавању имуног одговора ћелија канцера; улога пуринске сигнализације у интеракцији домаћина и паразита. Улога у пуринског сигналног система у развићу органских система. Улога пуринског сигналног система у одржавању системске хомеостазе. Улога пуринског сигналног система у патологијама кардиваскуларног, респираторног, екскреторног, гастроинтестиналног и ендокриног система. Пурински сигнални систем и неуроинфламација. Улога пуринског сигналног система глијских и периферних имунских ћелија у неуроинфламацији. Пурински сигнални систем као потенцијална мета деловања нових терапија код патологија ЦНС; пример терапијског деловања и развоја код једног одобреног терапеутика. Пуринска сигнализација као мета код патологија везаних за кардиваскуларни, респираторни, имуноски, ендокрини, гастроинтестинални, екскреторни систем. Улоге пуринске сигнализације код интеракција домаћина и паразита – потенцијална мета деловања терапеутика. Пуринска сигнализација у терапији канцера.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања и аудиторне вежбе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Практична настава		Да	60.00	Писмени испит	40.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Geoffrey Burnstock, Alexei Verhratsky	Purinergic Signalling and the Nervous System		Springer Berlin, Heidelberg	2012	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Зоологија водених бескичмењака</b>			
Ознака предмета: 22.OI2B14					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Зоологија			
Наставници:		Каран-Жнидаршич С. Тамара, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: нема					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са основним карактеристикама акватичних екосистема, селективним притисцима водене средине и типовима адаптација различитих организама, као и са грађом водених бескичмењака, одликама животног циклуса и међусобним интеракцијама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти су оспособљени за препознавање различитих таксона, начине и правце истраживања водених бескичмењака у науци. Различитим облицима рада и задатака студенти стичу умејће самосталног прикупљања узорака, идентификацију таксона и представљање, илустровање и образлагање сопствених налаза кроз обраду различитих података из литературе или са терена.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Акватични екосистеми - основне одлике. Морфолошке адаптације на живот у води. Биолошке карактеристике појединих група акватичних бескичмењака. Диверзитет водених бескичмењака у оквиру група и у различитим типовима водене средине, одлике животног циклуса и међусобни односи (биотичке интеракције). Практична и остали облици наставе: Карактеристични водени таксони и њихова специфична станишта. Методе прикупљања узорака на терену и опрема за узимање узорака у различитим типовима водених станишта. Тријажа материјала, идентификација таксона и образовање базе података. Самосталан и тимски рад у изради различитих задатака на одабране теме из дате области.					
4. Методе извођења наставе:					
Фронтална настава, индивидуални и групни рад, микроскопирање, презентација семинарског рада, рад на терену и у лабораторији.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Домаћи задатак		Да	10.00	Писмено-усмени испит	
Практична настава		Да	10.00	Практични испит	
Семинарски рад		Да	20.00		
Тестови - теоријска настава		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Петров, Б., Николић, В. и Каран Жнидаршич, Т.	Зоологија водених бескичмењака		Београд: Биолошки факултет	2008
2,	Гргинчевић, М. и Пујин, В.	Хидробиологија-приручник за студенте и последипломце		Нови Сад: Еколошки покрет града Новог Сада	1998
3,	Керовец, М.	Приручник за упознавање бескраљешњака наших потока и ријека		Загреб: Свеучилишна наклада Либер	1986
4,	Thorp, J. H. & A. P. Covich	Ecology and classification of North American freshwater invertebrates		_Academic Press	2010
5,	Morrissey, J. & Sumich, J.L.	Introduction to the biology of marine life		Jones & Bartlett Publishers	2011



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Енглески језик 2</b>				
Ознака предмета: 22.OI2B15						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Филолошке науке				
Наставници:		Арсенијевић-Мијалковић Б. Јасмина, Наставник страних језика				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса Енглески језик 2 је да се студент додатно оспособи за самостално коришћење енглеског језика у академске сврхе, пре свега како би могао да користи стручну литературу и да комуницира са члановима шире академске заједнице. Такође, студент ће се оспособити да своје знање из области биологије и резултате будућих истраживања представи користећи енглески језик.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент користи стручну терминологију и влада језичким вештинама (читање, писање, говор и слушање), што му омогућава да самостално користи енглески језик у даљој академској каријери. Са разумевањем чита стручне текстове из области биологије, молекуларне биологије и екологије, одговара на питања везано за те текстове и о њима дискутују са колегама. Студент на једноставан начин прича о области свог научног интересовања на енглеском језику, у стању је да напише своју биографију и да у симулираним условима конкуришу за стипендију. Описује научни експеримент и анализира податке који су графички приказани.						
3. Садржај/структура предмета:						
У оквиру овог курса, студенти ће обрађивати следеће теме: Giant Panda Bears; Love and the Chemistry of Love; The Ruff Birds; Phylogenetic Trees in the Courtroom; The Mendelian Laws of Inheritance; Blood as a Buffered Solution; Describing graphs and diagrams; Analysing data, Making a presentation. Поред тога обрадиће се и области из граматике које су од изузетног значаја за студенте природних наука: Passive, Relative and Participle clauses, Nouns with Latin and Greek plural, Verb Patterns: -ing form and infinitive, Modal Verbs.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, рад на тексту (читање, писање, обрада текста, усавршавање вокабулара), демонстрација, разговор, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	4.00	Писмени испит		
Колоквијум		Да	46.00	Усмени испит		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	McCarthy M. & O'Dell F.	Academic Vocabulary in Use. (одабрана поглавља)		Cambridge University Press, Cambridge.	2008	
2,	Harris M, Mower D. & Sikorzyńska A.	Opportunities Upper Intermediate Students' Book.		Longman.	2007	
3,	Raymond Murphy	English Grammar in Use. (одабрана поглавља)		Cambridge University Press, Cambridge.	2006	





## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Општа физиологија</b>			
Ознака предмета: 22.OMS10					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Општа физиологија и биофизика			
Наставници:		Недељковић Ж. Надежда, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	0.00	0.00	1.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Основи биологије ћелије и ткива					
1. Образовни циљ:					
Курс има за циљ да генерализује и систематизује знања у области физиологије и да представи универзалне законитости које руководе процесима у еукариотским ћелијама, да укаже на еволутивну очуваност ћелијских процеса код врста удаљених таксона и тако пружи основу за даље изучавање специјализованих физиолошких дисциплина.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Разумевање базичних физиолошких појмова и усвајање основних физиолошких принципа који оперишу на нивоу еукариотских ћелија; познавање фундаменталних ћелијских процеса, који се одвијају у ћелијама свих типова и специјализованих ћелијских процеса специфичних за тип ћелије. Разумевање улоге рецепторско-ефекторског система, као хијерархијски највишег хомеостатског контролног система и стварање теоријска основе за изучавање других, специјализованих физиолошких дисциплина.					
3. Садржај/структура предмета:					
Предмет опште физиологије. Основни и специјализовани ћелијски процеси. Унутрашња средина и хомеостаза. Биолошки контролни системи и повратне спреге. Универзална улога аденозин трифосфата (АТФ) у ћелијама. Ћелијска мембрана као платформа за одвијање транспортних процеса. Типови мембранског транспорта. Класификација мембранских транспортера. Конкретни примери транспортних процеса у еукариотским ћелијама. Везикуларни транспорт. Потенцијал мембране - Мобилни и стационарни јони и утицај равнотежних потенцијала на вредност потенцијала. Улога јонских пумпи у одржању мембранског потенцијала еукариотских ћелија. Улога транспортних процеса у одржању запремине ћелије и кисело-базне равнотеже. Пufferски системи и протонске пумпе. Адхезија и миграција. Интеграција ћелијских функција. Типови међућелијске сигнализације: контактано-зависна сигнализација, паракрина и аутокринна сигнализација. Ендокрина сигнализација и васкуларни транспорт. Рецептори сигналних молекула: мембрански и унутарћелијски рецептори. Улоге сигналних молекула у интеграцији ћелијских функција: фактори раста, цитокини, хемокини, хормони, феромони. Унутарћелијске сигналне каскаде спрегнуте са протеинима Г: аденил-циклаза, ПЛЦ, ПЛА, АКТ. Улога секундарних гласника у еукариотским ћелијама (калцијум, цАМП, цГМП, ДАГ, ИП3, НО). Унутарћелијске сигналне каскаде покренута рецепторима спрегнутим са ензимском активношћу – МАП, ЈАК-СТАТ и ФАК сигнализација. Рецепторско-ефекторски систем. Нервна интеграција ћелијских функција. Електрична сигнализација нервне ћелије – електротонични и акциони потенцијал. Синапса. Сензорна рецепција у биљака и животиња. Чулни рецептори - категоризација према морфолошкој вредности и физиолошкој диспозицији. Трансдукциони канали, шифра фреквенције и адаптација. Примери сигналне трансдукције механорецептора, терморецептора, ноцицептора. Молекуларни механизми трансдукције светлосних, олфакторних, густативних и аудитивних и стимулуса. Фоторецепција код биљака. Ефектори. Мишићни ефектори - одлике скелетне, срчане и глатке мишићне ћелије. Јонска основа акционог потенцијала у мишићним ћелијама различитих типова. Спрега ексцитације и контракције и улога калцијума. Жлездани ефектори – улога ендокриних сигнала у интеграцији функција. Практична настава: Вежба 1. Мембрански транспорт. Дифузија и осмоза – утицај физичких, хемијских и биолошких фактора на брзину дифузије кроз ћелијску мембрану. Везани (секундарни) транспорт растворака и улога носачког јона. Вежба 2. Регистрација мембранског потенцијала. регистрација акционих потенцијала. Вежба 3. Миграција ћелија. Улога хемокина и паракриних сигнала ћелијској миграцији. Улога цитоскелетних елемената у ћелијској адхезији и миграцији. Вежба 4. Рецепторско-ефекторски систем. Рецептор, ефектор и кондуктори на примеру пателарног рефлекса. Сензорна физиологија – локализација стимулуса, кооперација и адаптација рецептора. Мишићни ефектор – регистрација мишићне контракције.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава (предавање и активна настава) Практична настава (експерименталне вежбе у малим групама).					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Мини пројекти		Да	40.00	Писмено-усмени испит	
				Обавезна	Поена
				Да	60.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Надежда Недељковић	Општа физиологија	Универзитет у Београду Биолошки факултет	2012



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Динамичка биохемија</b>			
Ознака предмета: 22.OMS11					
Број ЕСПБ: 7					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија			
Наставници:		Лозо М. Јелена, Редовни професор Вукотић Н. Горан, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Хемија					
1. Образовни циљ:					
<p>Циљ наставе на предмету је упознавање с биохемијским механизмима који омогућавају функционисање живог система и директном везом с молекуларном биологијом. Приказани су динамички аспекти структуре и метаболизма биомолекула, који су основа функционисања живих система. Различити аспекти регулација биохемијских процеса у живим системима су приказани кроз молекуларне механизме деловања ензима. Ензими су приказани као ефектори метаболичких реакција и дати су елементи организовања њихове нативне конформације и регулације. Дају се сви аспекти процеса катаболизма и анаболизма биомолекула, укључујући и регулацију тих процеса. Део предмета објашњава на који начин живи системи конзервирају и користе енергију из спољашње средине, поштујући законе термодинамике.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>На овом предмету студенти треба да овладају знањем које омогућава да се разуме како колекција неживих молекула присутних у живом систему међусобно интерагује да оформи, одржи и обнавља живо стање – ћелију. Поред тога, усвојиће и концепт посматрања живог система као отвореног и динамичног система у константној интеракцији са околином, као и дефинисање метаболизма као укупног промета материје и енергије у живом систему.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Структура биомолекула (протеини, липиди, угљени хидрати, нуклеинске киселине); Увод у ензимологију, ензимска кинетика, каталитички механизми ензима; Увод у метаболизам; Оксидативна фосфорилација; Главни метаболички путеви катаболизма и амфиболизма (Гликолиза, Кребсов циклус, Пут пентозо фосфата, Оксидација масних киселина); Метаболички путеви синтезе биомолекула (сахариди, масне киселине и липиди, аминокиселине, нуклеотиди). Регулација метаболичких процеса. Кроз практичну наставу покриће се следећи садржаји: Пуфери, индикатори и pH вредност; Угљени хидрати; Протеини, колориметријско одређивање концентрације протеина; Изаоловање и одређивање концентрације ДНК и РНК; Утицај различитих фактора на одвијање ензимске реакције на примеру хидролизе скроба амилазом; Одређивање активности трипсина; Одређивање активности ДНК-азе, алкалне фосфатазе и фосфорилазе.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска предавања, практична настава					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	10.00	Усмени испит	
Колоквијум		Да	40.00		
Практична настава		Да	0.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Љубиша Тописировић, Ђорђе Фира,	ДИНАМИЧКА БИОХЕМИЈА		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2016
2,	Светлана Радовић, Јелена Лозо, Душан Кећкаревић	ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА БИОХЕМИЈА - ПРАКТИКУМ		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2021
3,	David L. Nelson and Michael M. Cox	LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY		WH Freeman & Co.	2013



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи биофизике</b>			
Ознака предмета: 22.OMS12					
Број ЕСПБ: 7					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биофизика			
Наставници:		Милошевић М. Милена, Доцент Анђус Р. Павле, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са основним концептима биофизике и уском везом биофизике са осталим биолошким дисциплинама. Упознавање студената са радом у MATLAB-у.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент ће стећи ширу слику примене биофизичких принципа и модела у биологији. Студент ће бити обучен за основни рад у MATLAB-у који му је потребан за предмете Основи биоинформатике и Увод у системску биологију.					
3. Садржај/структура предмета:					
Појам, подела, метод, историјат и перспективе биофизике. Увод у детерминистичку и стохастичку динамику биолошких процеса, пример једноставнијих модела динамике цитоскелета и процена реда величине у динамици биолошких процеса. Топлотно кретање и међумолекулске силе, образовање биолошких структура и структура макромолекула. Термодинамички потенцијали и самообразовање ћелијских мембрана. Дифузија из макро и микро перспективе, полупропустљива мембрана, осмоза, тургор, регулација запремине, кретање јона, јонски канали и проводљивост. Резонантни пренос и тунеловање електрона, антена комплекси и реакциони центри, респираторни ланас, хемиосмотска теорија. Биофизика молекуларних мотора – кретање описано случајним ходом у пољу силе, примери полимеризације актина, транслокације полимера кроз мембрану и АТФ синтазе. Пасивна својства мембране, модели мембране и биофизичка анализа мијелинског омотача. Распоред јона у ћелијама, мембрански, Нернстов и електрохемијски потенцијала, Донанова правила, флукс јона, ректификација и Голдман-Хочкин-Кацова једначина. Закони надражљивости. Јонске струје у основи акционог потенцијала. Биофизичко моделовање рецепторске функције. Трансдукција сигнала у мрежњачи. Биофизички концепти у биоинформатици.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, практично учење основних концепата програмирања, рачунске вежбе и симулације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Тестови - практична настава		Да	40.00	Умени испит	
Тестови - теоријска настава		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Анђус, Радослав К.	Општа физиологија и биофизика: модули 4 и 5: јонски канали		Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду: Биолошки факултет	2001
2,	Анђус, Радослав К.	Општа физиологија и биофизика: модули 6 и 7: чулни рецептори		Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду: Биолошки факултет	2001
3,	Анђус, Радослав К.	Општа физиологија и биофизика: основи неуробиофизике		Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду: Биолошки факултет	2002
4,	Philip Nelson	Biological physics: energy, information, life		W. H. Freeman	2007
5,	Roland Glaser	Biophysics: An Introduction		Springer-Verlag Berlin Heidelberg	2012
6,	Meyer B. Jackson	Molecular and Cellular Biophysics		Cambridge University Press	2006
7,	Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot, Hernan Garcia	Physical Biology of the Cell (2nd Edition)		Garland Science	2012
8,	Armin Kargol	Introduction to Cellular Biophysics, Volume 2		IOP Concise Physics	2019



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
9,	Andrey B. Rubin	Fundamentals of Biophysics	Wiley-Scrivener	2014



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Развиће животиња</b>				
Ознака предмета: 22.OMS13						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биологија развића животиња				
Наставници:		Митић М. Бојан, Ванредни професор Макаров Е. Слободан, Редовни професор Антић Ж. Драган, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: -						
1. Образовни циљ:						
Развиће животиња карактерише диференцирање оплођене јајне ћелије у мноштво ћелијских типова и изградња функционално интегрисаних органа. Развиће је пут којим се организам креће од генотипа до фенотипа и може се проучавати на било ком нивоу организације - од молекула до екосистема. Циљ овог предмета је да се студенти упознају са ћелијском и молекуларном основом оплођења, браздања, гаструлације, органогенезе, метаморфозе, регенерације и старења.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће моћи да одговоре на најважнија питања у биологији развића - питање диференцијације, морфогенезе, растења, размножавања, регенерације, срединске интеграције и еволуције.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава - Увод у биологију развића животиња. Диференцијална експресија gena: механизми ћелијске диференцијације. Међућелијска комуникација: механизми морфогенезе. Матичне ћелије: њихов потенцијал и њихове нише. Детерминација пола и gametogeneza. Оплођење: почетак новог организма. Рано развиће пужева, ваљкастих црва, воћних муšца, морских жежева и плашћаша. Рано развиће водоземца, риба, птица и sisara. Organogena. Metamorfoza: hormonska reaktivacija razvicia. Regeneracija. Razvojni modeli kancera i starenja. Razvicia i životna sredina: biotička, abiotička i simbiotska regulacija razvicia. Razvicia i evolucija: razvojni mehanizmi evolucionih promena. Praktična nastava - Transformativno razvicia. Razvicia polnih ćelija. Oplođenje. Brazdanje i formiranje blastule. Gastrulacioni pokreti. Formiranje nervne cevi. Derivati mezoderma i endoderma. Larve. Kancer. Heterotipija: forcipularni segment Chilopoda.						
4. Методе извођења наставе:						
Усмено излагање и практичан рад.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	30.00	Усмени испит		
Практична настава		Да	10.00			
Тестови - практична настава		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Gilbert SF, Barresi MJF.	Developmental biology. 11th ed.		Sunderland, MA: Sinauer.	2016	
2,	Томић В, Макаров С, Лучић Л, Митић Б, Дудић Б.	Практикум из развића животиња.		Београд: Универзитет у Београду - Биолошки факултет.	2009	
3,	Wolpert L, Tickle C, Martinez Arias A, Lawrence P, Lumsden A, Robertson E, Meyerowitz E, Smith J.	Principles of development. 5th ed.		Oxford: Oxford University Press.	2015	
4,	Schoenwolf GC, Mathews WW.	Atlas of descriptive embryology, 6th edition		Upper Saddle River, Nj: Prentice Hall.	2002	
5,	Gilbert SF, Epel D.	Ecological developmental biology: the environmental regulation of development, health, and evolution. 2nd ed.		Sunderland, MA: Sinauer.	2015	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Цитологија и хистологија биљака</b>				
Ознака предмета: 22.OI2A03						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака				
Наставници:		Марин А. Марија, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема услова						
1. Образовни циљ:						
<p>Циљ предмета је да се студенти упознају са различитим методама које се користе у истраживању ћелија и ткива биљака, са протоколима припреме узорак и анализи ћелија и ткива како на нивоу светлосног, тако и на нивоу скенинг и трансмисионог електронског микроскопа. Циљ курса је да омогући студентима да усвоје знања о организацији на ћелијском и ткивном нивоу, на компарацији ћелија и ткива на нивоу светлосног и електронског микроскопа, самосталном препознавању промена на ћелијама и ткивима, на сигурности да стечена знања искористе на избору најадекватније методе сходно будућем плану научних истраживања. Један од циљева је и упознавање студената са претраживањима стручне литературе, писању стручног рада и правилном презентовању резултата.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Студент је упознат са различитим техникама микроскопије и другим методама које се користе у анализи ћелија и ткива биљака, познаје поступке у припреми узорак, разликује дате структуре на нивоу светлосне и електронске микроскопије, стечена знања успешно користи у избору одговарајуће методе у зависности од специфичности проблематике истраживања. Успешно користи научну и стручну литературу, самостално пише и јасно презентује стручне радове.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Теоријска настава: Различите технике светлосне микроскопије и припрема узорак за анализу на нивоу светлосног микроскопа. Скенинг и трансмисиона микроскопија и припрема узорак за електронску микроскопију. Типови жлезданих трихома -улога и значај. Хистохемијска бојења гландуларних трихома. Хистолошке, имуноцитохемијске и имунохистохемијске технике. Виталне боје. Специфичности организације ћелија биљака. Улога цитоскелета у процесима морфогенезе биљака. Стем ћелије и ћелијске културе. Програмирана ћелијска смрт. Аутофагија. Ефекти мутација. Оксидативни стрес. Организација ткива и специфичности. Компарација ћелија и ткива на нивоу светлосне и електронске микроскопије. Практична настава подразумева вежбе које прате предавања. Демонстрационе вежбе припреме препарата за анализу на нивоу светлосне и трансмисионе електронске микроскопије.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
<p>Теоријска настава је интерактивна подразумева предавања подржана презентацијама и израду семинарског рада на одређену тему. Семинарски рад укључује самостални рад студената на припреми задате теме, уз додатне консултације по потреби. Практична настава подразумева вежбе које су интерактивне и прате предавања. На вежбама се студенти детаљније упознају са ћелијским и ткивним структурама на нивоу светлосне и електронске микроскопије, уз анализу микрографија и обележавања у радној свесци.</p>						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит		
Практична настава		Да	10.00	Да		
Семинарски рад		Да	30.00	50.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Марија Марин	Цитологија и хистологија биљака-Практикум са радном свеском		Биолошки факултет, Универзитет у Београду	2021	
2,	Dashek V.W, Miglani G.S.	Plant Cells and their Organelles		Wiley-Blackwell	2016	
3,	Peter Nick, Zdenek Opatrny	Applied Plant Cell Biology: Cellular Tools and Approaches for Plant Biotechnology		Springer Link, Berlin, Heidelberg	2014	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Физика</b>				
Ознака предмета: 22.OI2A04						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Физичке науке				
Наставници:		Ђорђевић Ј. Марко, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.60	0.87	0.33	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенти овладају основама одабраних области физике, које су неопходне за разумевање процеса и појава у живом свету. Основе физике ће студентима бити потребне за разумевање градива бројних каснијих предмета (нпр. физиологије, екологије и др.). Притом, обезбеђивање ових основа је нарочито важан увод за биофизичке предмете.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће усвојити основно знање физике из одабраних области које су релевантне за разумевање појава и процеса у живом свету. Поред теоријског знања, стећи ће и практично, кроз рађење задатака на папиру. Научиће основне принципе физике који се примењују у моделирању биолошких система и квантитативној анализи података, а на које ће се надовезати градиво бројних каснијих предмета, нарочито биофизике.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава. Преглед математике, димензиона анализа, процена реда величине, примене у биологији; Кинематика: једначине кретања, графичко представљање и анализа кретања, дифузија; примене: транспорт молекула у ћелији; Увод у динамику, операције са векторима, силе и поља силе, Њутнови закони; Примене Њутнових закона: динамичка и статичка равнотежа, диаграми сила. Примене у биологији: динамика протеина, микроскоп атомских сила; кинематика ротационог кретања; момент силе, динамика ротационог кретања, осцилације; примене: центрифугирање, циркадијански осцилатори; рад и енергија. примене: молекуларни мотори; термодинамика 1: температура, први закон термодинамике, механизми трансфера топлоте; термодинамика 2: други закон термодинамике, ентропија, осмотски притисак, Гибсова слободна енергија. Примене: биохемијске реакције, интеракције лиганда за биомолекулима; флуиди 1: Идеални флуиди, хидростатика, примене: пренос притиска у уву; флуиди 2: хидродинамика, вискозни флуиди; Примене: крв и комплексни флуиди, крвоток; електрицитет 1: Електрична сила и поље; примене: Електрофореза; електрицитет 2 и 3: електрична енергија и потенцијал, електрична струја. Примене: Електричне особине мембрана; нуклеарна физика: Особине језгра, Радиоактивност, Врсте радиоактивног распада. Примене: Биолошки ефекти радијације, Радиоактивно обележавање биомолекула.						
Практична настава. задаци: димензиона анализа, процена реда величине; задаци: кинематика; задаци: вектори, силе, Њутнови закони; задаци: примене Њутнових закона; колоквијум 1 припрема: задаци из механике; задаци: динамика ротационог кретања, осцилације; задаци: рад и енергија; задаци: први закон термодинамике; задаци: други закон термодинамике, ентропија; задаци: хидростатика; задаци: хидродинамика; задаци: електрична енергија и потенцијал, електрична струја; задаци: нуклеарна физика; колоквијум 3 припрема: флуиди, електрицитет и нуклеарне физика						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања и рачунске вежбе. Предавања и вежбе су међусобно интегрисани, односно рачунски примери су рађени непосредно пошто су покривени одговарајући теоријски концепти. Пред сваки од три колоквијума се ради припрема, која укључује рачунске задатке и кратка питања. Провере знања: квизови (кратки тестови који се дају сваке недеље), колоквијуми (рачунски задаци и кратка питања, три колоквијума током године, покривају цело градиво), усмени испит.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Колоквијум		Да	60.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Newman, J.	Physics of the life sciences		Springer	2008	
2,	Ђорђевић, М. и Ђорђевић, М.	Основи физике за биологе – задаци и питања са решењима		Биолошки факултет, Универзитет у Београду	2014	
3,	Raymond A. Serway, Chris Vuille, Jerry S. Faughn	Collage Physics		Brooks/Cole	2009	





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Историја биолошких наука</b>				
Ознака предмета: 22.OI2A05						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биолошке науке				
Наставници:		Ђорђевић Д. Јелена, Редовни професор Јанаћковић Т. Пеђа, Редовни професор Дудић Д. Борис, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00	0.00	2.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Без услова						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса се састоји у разумевању начина на које се конструисали системи научног објашњења (научне теорије) током развоја биологије као науке, од античких времена до данас, као и у схватању значаја открића у биологији на развој људског друштва.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Оспособљеност студената да анализирају повезаност између различитих научних хипотеза и утицаје нових сазнања на модификовање научних концепција, као и да критички и аргументовано вреднују идеје које су се појављивале током историје биолошке науке.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава:						
1. Увод у историју биологије; 2. Зоологија И - преглед развоја зоологије од антике до ХВИИИ века;						
3. Зоологија ИИ- преглед развоја зоологије од од ХИХ века до почетка новог миленијума;						
4. Историјски преглед развоја ботанике; 5. Биологија развића И- преглед историјског развоја од античких времена до ХВИИИ века, преформистичка теорија; 6. Историјске цртице – Екологија И: Развој екологије од настанка као науке кроз развој концепта и терорије “еколошких хијерархија” – преглед најважнијих научника И њихов допринос развоју еколошке мисли, кратак приказ одређеног нивоа организације, доминанте теме истраживања данас; 7. Историјске цртице – Екологија ИИ: Развој екологије (нарочите покрета за заштиту животне средине, глобалне екологије И системске екологије) од “Великог убрзања” до “Антропоцена”, доминантне теме глобалних политика; 8. Историја физиологије; 9. Историја генетике; 10. Историја еволуционе мисли; 11. Историјски развој молекуларне биологије; 12. Антропоцен-епоча коју обликују људи, утицај на Земљину геологију и екосистеме, изазови савременог доба						
Практична настава:						
1. Теме семинарских радова И: кључни моменти у развоју зоологије, биографије и живот значајних зоолога; 2. Теме семинарских радова ИИ: теме везане за развој ботанике; 3. Теме семинарских радова ИИИ: битне фазе у историји ембриологије, преформизам, теорија епигенезе, репродуктивне технологије; 4. Теме семинарских радова ИВА: Биографије научника који су “увели” одређени хијерарјски ниво организације еколошких система у екологију; 5. Теме семинарских радова ИВБ: Биографије научника/приказ развоја организација/ приказ развоја институција чији су резултати омогућили/катализовали/усмеравали развој еколошке мисли у области заштите животне средине, доминанте теме истраживања данас; 6. Теме семинарских радова В: теме везане за развој физиологије; 7. Теме семинарских радова ВИ: : теме везане за историјски преглед развоја генетике и теорије еволуције; 8. Теме семинарских радова ВИИ: теме везане за историју развоје молекуларне биологије и геномике						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава и израда семинарског рада на задату тему. Израда семинарског рада укључује индивидуални рад студената на припреми теме уз додатне консултације са наставницима, по потреби. Семинарски рад се брани кроз усмено излагање уз презентацију. Завршни испит је у виду писменог теста						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит		
Писање рада		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Michael Morange	A History of Biology		Princeton University Press	2021	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2,	Anthony Serafini	The Epic History of Biology	Basic Books	2001
3,	Joseph Needham, Arthur Hughes	A History of Embryology	Cambridge University Press	2015
4,	Alex McBirney, Stanton Cook	The Philosophy of Zoology Before Darwin	Springer	2009
5,	Жан Теодоридис	Историја биологије	Плато	1999



## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Виши курс биологије ћелије</b>				
Ознака предмета: 22.OI2A07						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија ћелије и ткива				
Наставници:		Кораћ Б. Александра, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Основи биологије ћелија и ткива						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студент прошири стечена знања о структури ћелија у контексту њихове функције и ткивне припадности. На одабраним примерима ћелија и ћелијских процеса, студенти ће стечена знања о ћелијским органелама сада повезивати у оквиру посебних функција у различитим типовима ћелија. Студенти ће кроз настанак, живот и нестанак ћелија стећи целокупну слику о организацији ћелија и њиховој интеграцији у ткива.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
На крају курса студент је усвојио интегративни приступ организацији ћелија и способан је да их сагледава у контексту процеса пролиферације, деобе, диференцијације и смрти. Стечена знања ће искористити за курсеве на којима се студира хистолошка организација, физиолошки процеси у ћелијама и ткивима, као и судбини ћелија током ембрионског и феталног развића.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава (предавања): Матичне ћелије. Ткивне нише матичних ћелија. Структурне промене ћелија током диференцирања. Биогенеза органела. Интерорганеларне везе. Органеле као редокс сензори. Ремоделирање ћелије. Ванћелијски матрикс. Кретање ћелија. Удруживање ћелија. Комуникација ћелија. Канцерска ћелија. Практична настава (лабораторијске вежбе): Рутинска бојења ћелија на пресецима ткива. Микроскопирање обојених препарата. Специфична бојења ћелијских органела. Микроскопирање обојених препарата. Култура ћелија. Ултрасструктура ћелија						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава - предавања; Практична настава - експерименталне вежбе						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Активност у току предавања		Да	5.00	Писмено-усмени испит	Да	50.00
Колоквијум		Да	30.00			
Практична настава		Да	15.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Кораћ А.	Виши курс биологије ћелија		Београд: Биолошки факултет.	2009	
2,	Alberts B, Hopkin K, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P.	Essential Cell Biology 6th Ed.		New York: WW Norton & Company, USA.	2023	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Енглески језик 1</b>				
Ознака предмета: 22.OI2A08						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Филолошке науке				
Наставници:		Арсенијевић-Мијалковић Б. Јасмина, Наставник страних језика				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса Енглески језик 1 је да се студент оспособи за самостално коришћење енглеског језика у академске сврхе, пре свега приликом изучавања стручне литературе из области биологије, али и за комуникацију са колегама са сродних факултета у иностранству.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку курса Енглески језик 1, студент користи основне стручне термине из области биологије и влада језичким вештинама (читање, писање, говор и слушање) тако да може да користи енглески језик самостално за потребе свог даљег образовања. Студент чита стручне текстове из области биологије и одговара на питања везано за тај текст. О тексту разговара са својим колегама и прича о области свог научног интересовања на енглеском језику. Прави краће белешке како би сумирао садржај стручног текста на начин на који на српском језику прави белешке приликом читања стручне литературе.						
3. Садржај/структура предмета:						
У оквиру овог курса, студенти ће кроз рад на стручним текстовима усвојити основне термине који се користе у области биологије. Текстови који ће се радити покриће следеће области: The Biological Clock, Reptiles, Viruses, Right- and left-handedness in humans, Metabolism, Anatomy and Physiology. Поред тога, они ће обновити и основне граматичке партије које су савладали током претходног школовања: Present Simple, Present Continuous, Present Perfect, Present Perfect Continuous; Simple Past, Past Continuous, Past Perfect; The Passive; The Future; Modal Verbs; Conditional Sentences; Reported Statements and Questions.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, рад на тексту (читање, писање, обрада текста, усавршавање вокабулара) демонстрација, разговор, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	6.00	Писмени испит		
Колоквијум		Да	64.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	R. Murphy.	English Grammar in Use.		Cambridge University Press. (одабрана поглавља)	2007	
2,	Više Autora	TEST YOUR ENGLISH – Збирка тестова за енглески језик		Плави круг, Београд.	2018	
3,	McCarthy M. & O'Dell F.	Academic Vocabulary in Use. (одабрана поглавља)		Cambridge University Press, Cambridge.	2008	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Молекуларна биологија прокариота</b>				
Ознака предмета: 22.OMS22						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Јовчић У. Бранко, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Основи молекуларне биологије						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студентима пружи напредна знања о одржавању, преносу и експресији генетичке информације у бактеријама и археама и међузависност тих процеса са променама у окружењу и интеракцијама са другим организмима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку курса студенти су оспособљени да (и) разумеју везу структуре и функције биомакромолекула у зависности од промена у окружењу у ком се бактерија или археа налазе; (ии) повежу динамику експресије генетичке информације и нивое регулације експресије са функцијом кодираног ефектора; (иии) разумеју механизме којима бактерије и археје осећају промене у спољашњој средини и механизме адаптације; (ив) опишу регулаторне механизме размене генетичке информације хоризонталним трансфером гена; (в) опишу значај интеракција бактерија и археа са еукариотским организмима као и утицај тих интеракција на еволуцију бактерија и археа; (ви) стечена фундаментална знања могу да примене у областима биотехнологије, здравства и пољопривреде						
3. Садржај/структура предмета:						
1. СТРУКТУРА, ОРГАНИЗАЦИЈА И ЕВОЛУЦИЈА ГЕНОМА БАКТЕРИЈА И АРХЕА. Геномска острва. Одржање величине генома. Адаптивна и неадаптивна редукција. Протеини нуклеоида. Концепт гена бактерија и археа. Геномика. Концепт отвореног и затвореног пангенома. Компаративна геномика. Метагеномика.						
2. РЕГУЛАЦИЈА И МЕЋУЗАВИСНОСТ РЕПЛИКАЦИЈЕ И ЋЕЛИЈСКЕ ДЕОБЕ. Регулација иницијације репликације. Сегрегација. Структура и функција протеина ћелијске деобе бактерија. Мин протеини. Оклузија нуклеоида. Репликом археа. Регулација репликације генома археа. Ћелијска деоба археа.						
3. РЕГУЛАЦИЈА ТРАНСКРИПЦИЈЕ ГЕНА БАКТЕРИЈА И АРХЕА. Концепти регулона, модулона и стимулона. Регулација активности сигма фактора. Алармони и регулација транскрипције. Регулаторни протеини и веза са одговором на стрес. Паузирање, застој, проклизивање, интерференца. Терминација, антiterминација и атенуација. РНК свет – стабилност, молекуларни пратиоци, регулаторне РНК, регулација обрадом иРНК. Рибопрекидачи. Интрони. РНК биологија археа. Регулација експресије гена археа.						
4. РЕГУЛАЦИЈА ТРАНСЛАЦИЈЕ. Спонтано спадање. Транслационо повезивање. тиРНК. Гени унутар гена. Програмирана промена оквира читања. Транслација у ћелијама археа. Регулација транслације археа.						
5. ПОСТТРАНСЛАЦИОНА РЕГУЛАЦИЈА. Протеолиза. Ковалентне модификације. Полипротеини. Циклизација протеина. Интеини. Молекуларни пратиоци. Структурне карактеристике протеина археа – веза структуре и функције. Сортирање протеина. Транспорт протеина кроз мембране.						
6. ТРАНСДУКЦИЈА СИГНАЛА У ЋЕЛИЈАМА БАКТЕРИЈА И АРХЕА. Глобалне регулаторне мреже. Интеграција сигнала. Ефектори путева трансдукције сигнала. Специфичности путева трансдукције сигнала археа. Међућелијска комуникација –веза са интеграцијом сигнала и одговором на стрес. Комуникација бактерија-археа-еукариотска ћелија. Молекуларне основе мултицелуларности.						
7. БИОЛОГИЈА ПЛАЗМИДА. Структура и организација природних и вештачких плаزمида. Регулација репликације плаزمида.. Карактеристике репликационог почетка. Инкомпатибилност плазмида. Партиција. Интегрони.						
8. МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА БАКТЕРИОФАГА И ВИРУСА АРХЕА. Геномика. Регулаторне каскаде. РНК полимеразе бактериофага. Регулаторна веза репликације и регулације експресије гена. Регулација репликације – ДНК и РНК геноми. Регулација животног циклуса. Биологија вируса археа.						
9. ХОРИЗОНТАЛНИ ТРАНСФЕР ГЕНА. Регулација канонских облика. Молекуларне основе неканонских облика ХТГ. Механизми спречавања ХТГ. Биолошка функција ЦРИСПР-Цас система.						
10. МОЛЕКУЛАРНЕ ОСНОВЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ БАКТЕРИЈА-ДОМАЋИН. Микробиота човека – успостављање и динамика. Молекули од значаја за стабилност микробиоте човека. Молекуларне основе патогености бактерија. Фактори вируленције. Унутарћелијски патогени.						
ВЕЖБЕ						
1. Идентификација непознатог регулатора иницијације транскрипције за одабрани ген						
2. Промоторске фузије						
3. Банке мутаната						
4. Коњугације промоторских фузија у банке мутаната						
5. Одређивање активности промотора						
4. Методе извођења наставе:						



**КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија**

Теоријска настава, дискусије на задате теме, експерименталне вежбе, периодичне обнове градива, консултације.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум	Да	40.00	Усмени испит	Да	50.00
Практична настава	Да	10.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Larry Snyder, Joseph Peters, Tina Henkin, Wendy Champness	Molecular Genetics of Bacteria	ASM Press	2013
2,	Бранко Јовчић	Молекуларна биологија прокариота - нерецензирани материјал који наставник након сваке лекције даје студентима	Нерецензирана скрипта - нема издавача	0



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Молекуларна биологија еукариота</b>				
Ознака предмета: 22.OMS23						
Број ЕСПБ: 7						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Савић-Павићевић Љ. Душанка, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	OMS11	Динамичка биохемија			Не	Да
2,	OMS16	Експериментална биохемија			Не	Да
3,	OMS17	Основи молекуларне биологије			Не	Да
Услови: Динамичка биохемија, Основи молекуларне биологије, Експериментална биохемија						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студентима пружи савремена знања о регулацији генетичке и епигенетичке информације и значају разноврсности функција молекула РНК у еукариотским ћелијама, као и вештине у изучавању експресије гена применом лабораторијских и биоинформатичких приступа.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након завршеног курса, студенти би требало да буду оспособљени да: (1) разумеју принципе диференцијалне експресије гена у еукариотској ћелији на нивоу генома, епигенома, транскриптома и транслатома; (2) разумеју значај и достигнућа функционалне геномике у расветљавању улоге епигенетичке и посттранскрипционе регулације експресије гена и у биологији РНК; (3) повежу достигнућа молекуларне биологије еукариота са биомедицинским истраживањима; (4) да кроз синтезу знања са претходним курсевима молекуларне биологије буду оспособљени за стицање знања и разумевање осталих биолошких дисциплина на молекулском нивоу; (5) дизајнирају експерименте за изучавање експресије генома.						
3. Садржај/структура предмета:						
ТЕОРИЈСКА ПРЕДАВАЊА – И ДИФЕРЕНЦИЈАЛНА ЕКСПРЕСИЈА ГЕНА У ЕУКАРИОТСКИМ ЋЕЛИЈАМА:						
(1) Геном вс. транскриптом вс. протеом.						
(2) Општи принципи и значај транскрипционе, епигенетичке и пост-транскрипционе регулације експресије гена у диференцијацији ћелија и одговору ћелија на стрес.						
ИИ РНК ХРОМАТИН						
(1) Рибонуклеопротеинске партикуле, РНК грануле, РНК-везивни протеини.						
(2) Епитранскриптомске ознаке.						
ИИИ ПОСТРАНСКРИПЦИОНА РЕГУЛАЦИЈА ГЕНОМА						
(1) Молекуларни механизми, регулација и биолошке улоге алтернативне обрада пре-иРНК: алтернативног спљасовања, алтернативне полиаденилације и едитовања РНК.						
(2) Оперони РНК.						
(3) Молекуларни механизми, регулација и биолошке улоге локализације и складиштења иРНК у цитоплазми.						
(4) Регулација транслације, репрограмирање транслације у условима стреса.						
(5) Молекуларни механизми и регулација деградација и контрола квалитета иРНК.						
(6) Грануле стреса и П тела.						
ИВ НЕКОДИРАЈУЋЕ РНК:						
(1) РНК интерференција.						
(2) Биогенеза, молекуларни механизми деловања, биолошке улоге малих некодирајућих РНК (малих интерферирајућих РНК, микроРНК и РНК које ступају у интеркацију са РИWI).						
(3) Биогенеза, молекуларни механизми деловања, биолошке улоге дугих некодирајућих РНК и кружних РНК.						
(4) Коментирајуће ендогене РНК и регулаторне мреже РНК.						
V ФУНКЦИЈСКА ГЕНОМИКА:						
(1) Пројекат Енциклопедија елемената ДНК (ENCODE), технологије функционалне геномике.						
(2) Транскрипциони пејзаж еукариотских ћелија, епигеномика.						
(3) Организација информације (гена и регулаторних елемената) у геному, GENCODE класификација еукариотских гена.						
(4) Интеграција нивоа регулације експресије генома.						
ПРАКТИЧНЕ ВЕЖБЕ –						
(1) Анализа експресије иРНК и миРНК применом ПЦР-а у реалном времену: дизајн експеримента – избор адекватне методе за изоловање РНК и превођење РНК у комплементарну ДНК, избор контролне РНК; Одабир обележивача (неспецифични, локус-специфични); Релативна квантификација и интерпретација резултата						
(2) Преглед података у геномским претраживачима Ensembl и USCS: преглед алтернативних транскрипата, нивоа транскрипције, епигенетичких ознака и регулаторних елемената у региону генома од интереса.						



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

4. Методе извођења наставе:

Настава обухвата:

- (1) Теоријска предавања праћена видео презентацијама и дискусијама;
- (2) Практичне вежбе организоване као експерименталне лабораторијске и биоинформатичке вежбе;
- (3) Консултације које треба да помогну студентима у савладавању градива, као и да задовоље посебна интересовања и амбиције напредних студената.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Практична настава	Да	25.00	Усмени испит	Да	50.00
Тестови - практична настава	Да	12.50			
Тестови - теоријска настава	Да	12.50			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Alberts, B., Heald, R., Johnson, A., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Wilson, J., Walter, P. & Hunt T.	Molecular Biology of the Cell, seventh edition	WW Norton & Company	2022
2,	Edition by Jocelyn E. Krebs	Lewin's GENES XII, 12th Edition	Јонес & Бартлетт Леарнинг	2017





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Физиологија животиња</b>				
Ознака предмета: 22.OMS24						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Физиологија животиња и човека				
Наставници:		Ђорђевић Д. Јелена, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	OBS09	Општа физиологија			Да	Да
2,	OI3A14	Основи неуробиологије			Да	Да
Услови: Општа физиологија и Неуробиологија						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета Физиологија животиња је да се студент, користећи предзнања из анатомије, упозна са механизмима функционисања сваког физиолошког система код различитих систематских категорија, током свих фаза животног циклуса, а у контексту животне средине.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент ће по завршетку курса бити оспособљен да објасни улогу сваког физиолошког система; упореди сличности и разлике у функционисању физиолошких система код различитих систематских категорија, током свих фаза животног циклуса, а у контексту животне средине; закључи на који начин заједничко функционисање органских система доприноси одржавању хомеостазе организма.						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Историја, класификација и предмет проучавања физиологије. Рекапитулација научног о Физиологији нервног система, са акцентом на аутономни нервни систем (АНС), хипоталамус и важне центре можданог стабла.</p> <p>Преглед разноврсности циркулаторног система животиња. Отворени и затворени систем за циркулацију бескичмењака. Срце риба, жаба, корњача, крокодила, птица и сисара. Предводничке ћелије и пејсмејкерски потенцијал. Срчани циклус. ЕКГ и срчани тонови. Регулација рада срца. Улога АНС. Центар за регулацију рада срца. Рефлексна регулација рада срца. Срце као ендокрини орган. Крвни судови. Регулација дијаметра крвних судова, притиска и протока крви. Вазомоторни центар продужене мождине. Барорецепторски рефлекс и улога барорецептора. Циркулација кроз различите органе. Крвоток фетуса. Лимфа, лимфоток. Регулација протока лимфе.</p> <p>Дисање, особине гасова, вентилација. Респираторне површине животиња (телесна површина, кожна и трахејне шкрге, трахеје, шкрге риба, плућа). Вентилација шкрга. Рам вентилација. Додатне респираторне површине риба. Вентилација плућа жаба, змија, крокодила, птица и сисара. Вентилациони волумени. Дусајни путеви. Алвеоле. Размена гасова кроз респираторну мембрану. Улога сурфактанта. Транспорт респираторних гасова. Респираторни пигменти, крива дисоцијације хемоглобина. Физиолошке прилагођености ронилаца. Регулација рада респираторног система. Центри за дисање продужене мождине и понса. Рефлексна регулација дисања. Улога хеморецептора аортног и каротидних телашаца.</p> <p>Осморегулација код различитих животиња. Бубрези кичмењака. Нефрон. Крвоток бубрега. Механизам стварања мокраће: гломерулна филтрација, реапсорпција и секреција. Улога бубрега у одржавању ацидо-базне равнотеже и одстрањивању продуката метаболизма азота. Амонотелични, уреотелични и урикотелични организми.</p> <p>Репродуктивни систем. Полни органи, полне жлезде, полне ћелије. Регулација рада репродуктивног система. Улога хипоталамо-хипофизно-гонадне осовине.</p> <p>Терморегулација: ектотерми и ендотерми. Хетеротермија. Чување и одавање топлоте.</p> <p>Исхрана. Прилагођености животиња у начину добављања и приватања хране. Улога олфакторних и густаторних рецептора. Механизам лучења секрета дигестивног тракта (ДТ). Ентерички нервни систем. Функцијска специјализација делова ДТ. Усна дупља, зуби, језик, густаторне квржице језика. Перцепција укуса хране. Пљувачне жлезде. Саливацијски центар продужене мождине. Условни и безусловни рефлекс лучења пљувачке. Центар за гутање продужене мождине. Транспорт хране кроз једњак. Желудац, жлездане ћелије тела желуца. Условни и безусловни рефлекс лучења желудачног сока. Желудац преживара и птица. Егзокрини панкреас. Условни и безусловни рефлекс лучења панкреасног сока. Јетра. Жучна кеса. Цревни сок. Регулација лучења свих сокова ДТ. Апсорпција у танком цреву. Разградња и апсорпција продуката разградње свих компоненти хране дуж ДТ. Дебело црево. Регулација апетита.</p> <p>ТЕОРИЈСКЕ И ПРАКТИЧНЕ ВЕЖБЕ насловљене као целине предавања.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, вежбе, колоквијуми, континуиране провере знања, практични и усмени испит						



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Активност у току предавања	Да	7.00	Усмени испит	Да	40.00
Колоквијум	Да	40.00			
Практични испит	Да	10.00			
Тестови - практична настава	Да	3.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Ђорђевић Јелена	Физиологија животиња	Биолошки факултет	2013
2,	Синиша Ђурашевић, Гордана Цвијић, Јелена Ђорђевић	Експериментална физиологија животиња и човека	Биолошки Факултет, Универзитет у Београду	2007



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Молекуларна физиологија биљака</b>				
Ознака предмета: 22.OMS25						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака				
Наставници:		Сабовљевић Д. Анета, Редовни професор Вујичић М. Милорад, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да се студенти упознају са молекуларном контролом физиолошких процеса у биљној ћелији, као и са молекуларним механизмима регулације растења и развића код биљака.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку курса, студенти би требало да буду оспособљени да: дефинишу регулацију физиолошких процеса на молекуларном нивоу, дефинишу пренос сигнала у биљној ћелији, направе сопствене истраживачке пројекте у области молекуларне биологије и физиологије биљне ћелије и то све у складу са савременим научним открићима.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања: Модел системи у физиологији и молекуларној биологији биљака. Пријем и трансдукција сигнала у биљној ћелији. Сигнални молекули и хормонална хомеостаза у биљној ћелији. Особине биљних хормона Регулатори процеса растења – Ауксини, цитокинини и гиберелини. Регулација растења и развића – етилен, апсцисинска киселина, јасмонати и брасиностероиди. Механизми контроле ћелијског циклуса у биљној ћелији. Деоба ћелија у култури ин витро. Експресија гена и мембрански ефекти ауксина. Рецептори и експресија гена под дејством цитокинина. Пренос гиберелинских сигнала и молекуларна контрола издуживања интактних биљака. Рецептори и сигнални путеви етилена и АБА као хормона стреса код биљака. Молекуларни механизми деловања светлости на фотоморфогенетске процесе. Физиолошке основе и молекуларна контрола клијања семена. Молекуларна и хормонална регулација цветања. Физиологија старења код биљака. Физиолошки и биохемијски механизми одговора биљака на абиотички стрес. Молекуларна контрола адаптације на абиотички стрес. Биотички стрес и механизми програмиране ћелијске смрти у биљној ћелији. Вежбе: Хормонална контрола растења – есенцијални хормони. Биолошки тестови физиолошке активности гиберелина. Хормонална регулација стреса код биљака. Трансформација биљне ћелије – биолошка метода. Интеракција фитохрома и гиберелина у клијању семена. Одређивање активности ензима код биљака изложених водном дефициту и ниским температурама. Биохемијска и биолошка метода испитивања вијабилности семена. Испитивање клијања поленовог зрна.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава (predavanja) i практичне вежбе. Теоријска настава - predavanja i diskusija na času. U teorijskim predavanjima se koriste prezentacije predavača i diskusija između studenata i predavača, u vezi sa sadržajem predavanja. Praktične vežbe - postavka eksperimenata, prikupljanje i obrada podataka po završetku svakog eksperimenta, prezentacija rezultata u vidu kratkih prezentacija. Ove aktivnosti obavljaju studenti samostalno, uz objašnjenja i usmeravanje od strane asistenta i nastavnika. Konsultacije						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	5.00	Писмено-усмени испит		
Колоквијум		Да	40.00			
Практична настава		Да	5.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I.M., Murphy, A.	Plant Physiology and Development, sixth edition		Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland	2015	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Биолошки активна једињења алги</b>				
Ознака предмета: 22.OI3B02						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Алгологија и микологија				
Наставници:		Предојевић Д. Драгана, Доцент Шовран И. Сања, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положен испит Основи алгологије и микологије.						
1. Образовни циљ:						
Савладавање основних техника и метода изоловања биолошки активних једињења алги и одређивање њихове биолошке активности. Упознавање са методама припремене узорака за хемијске анализе и анализе биолошке активности (антиоксидативна, антимикробна, антитуморска и генопротективна активност).						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити оспособљени да рукују опремом за изоловање биолошки активних једињења алги и да одређују њихову биолошку активност.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања:						
1. Биоактивна једињења алги – основне групе једињења по делима						
2. Једињења алги са антиоксидативном активношћу						
3. Полисахариди алги као биоактивна једињења						
4. Пигменти алги као биоактивна једињења						
5. Липиди алги као биоактивна једињења						
6. Једињења алги са ПГП активношћу						
7. Антифугална активност биоактивних једињења алги						
8. Антитуморска активност биоактивних једињења алги						
9. Антивирална и антибактеријска активност биоактивних једињења алги						
10. Алге као продуценти комерцијано важних једињења						
11. Примена алги у индустрији						
12. Примена алги у медицини						
13. Алге у производњи биогорива						
Вежбе:						
1. Изолација биоактивних једињења алги						
2. Одређивање антиоксидативне активности – ДППХ тест						
3. Одређивање антиоксидативне активности – АБТС тест						
4. Одређивање антиоксидативне активности – ФРАП тест						
5. Одређивање садржаја фенола и флавоноида						
6. Одређивање ПГП активности						
7. Одређивање антифугалне активности						
8. Статистичка обрада података						
4. Методе извођења наставе:						
Теријска предавања са презентацијама . Практична настава у лабораторији - упознавање са методама екстракције секундарних метаболита алги и одређивање биолошки активних једињења. Спектрофотометрија. Микродилуциона метода. Статистичка обрада података.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Практична настава		Да	50.00	Писмено-усмени испит		
				Да	50.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Едитори: Dagmar B. Stengel, Solène Connan	Natural Products From Marine Algae - Methods and Protocols		Хумана Пресс	2015	
2,	Едитори: Faizal Bux, Yusuf Chisti	Algae Biotechnology - Products and Processes		Спрингер	2016	
3,	Џамић, А.	Биолошка активност секундарних метаболита биљака - практикум са радном свеском		Биолошки факултет - Универзитет у Београду	2016	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Етноботаника и фитохемија</b>			
Ознака предмета: 22.ОИЗВ04					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака			
Наставници:		Јанаћковић Т. Пеђа, Редовни професор Џамић М. Ана, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Да студенти схвате културолошке, социјалне и економске аспекте употребе биљака у традиционалној медицини, исхрани и другим значајним аспектима за човека. Да се студенти упознају са одрживом експлоатацијом богатства флоре значајних и потенцијално значајних географских подручја и да разумеју њихов глобални и локални значај и улогу. Да се студенти упознају са најзначајнијим биљним фамилијама и њиховим представницима, доказаним и потенцијалним ресурсима, нутритивних, биолошки активних супстанци и њиховом фитохемијом. Да студенти упознају и савладају методе у етноботаничким и фитохемијским истраживањима и изграде своје ставове.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент усваја, анализира и повезује основна знања из етноботанике и фитохемије. Овладава методама и оспособљен је за истраживање значајних биљака из различитих сфера живота човека. Студент је овладао и способан је за рад и примену етноботаничке методологије у лабораторији и на терену. Оспособљен је за самостално и правилно коришћење литературе.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: 1. Увод у етноботанику. Биљке за човека. Етноботаника и друге науке. 2. Традиционално ботаничко знање. 3. Приступ и методе у етноботаничким истраживањима. 4. Биљке које лече. Хербални лекови. 5. Биљке које штете. Биљни отрови. Биљке које мењају ум. Биљке у народним веровањима. 6. Самоникле јестиве и зачинске биљке. Самоникле украсне биљке. 7. Традиционално ботаничко знање и опстанак: ресурси самониклих биљака. 8. Традиционално ботаничко знање и опстанак: доместикација биљака и традиционална агрикултура. 9. Биљке као основа материјалне културе. 10. Традиционална фитохемија. 11. Савремена фитохемија. 12. Специјализовани метаболити биљака и методе за утврђивање њихове биолошке активности. 13. Разумевање традиционалне употребе биљака и менаџмент: перцепција природног света од стране домородаца. 14. Историја интеракције биљака и човека: палеоетноботанички докази - археоботаника. 15. Примењена етноботаника и фитохемија: комерцијализација, конзервација, одрживи развој. Практична настава: 1. Значај формулације упитника и хипотеза у етноботаничком истраживању – студија случаја. 2. Типови и технике интервјуа. Етноботанички индекси. 3. Посета Катедри за фармакогнозију Фармацеутског факултета. Фитотерапија. Биопроспектинг - И. 4. Посета Катедри за фармакогнозију Фармацеутског факултета. Фитотерапија. Биопроспектинг - ИИ. 5. Теренски рад. Разговор са хербалистом. 6. Посета Катедри за пољопривредну ботанику. Самоникле биљке као генетички ресурси. 7. Посета Етнографском музеју. Биљке у материјалној култури - студија случаја. 8. Доказивање датих биљних метаболита из биљних делова. Екстракција метаболита из биљног материјала. Дестилација етарског уља. 9. Посета Центру за инструменталну анализу Хемијског факултета – примери из праксе. 10. Методе за утврђивање биолошке активности. 11. Посета лабораторији за биоархеологију. Вежба – метода флотације, одређивање биљних артефаката и прављење палеоетноботаничке збирке. 12. Презентовање студентског истраживања.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, демонстрација, практични рад, тимски рад, израда и презентовање пројеката, разговор, усмено излагање, самосталне вежбе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	15.00	Усмени испит	
Обављен стручни или истраживачки задатак		Да	10.00		
Практична настава		Да	20.00		
Теренски рад		Да	5.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Cotton, С. М.	Ethnobotany, Principles and Applications		John Wiley and Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore	1997



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2,	Schery, W. R.	Plants for man. Second edition	Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey	1972
3,	Јанаћковић, П., Рајчевић, Н., Гавриловић, М.	Фитохемијски практикум	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2017
4,	Јанчић, Р., Стојановић, Д.	Економска ботаника	Завод за удзбенике. Београд	2008
5,	Ковачевић, Н.	Основи фармакогнозије	Српска школска књига, Београд	2002
6,	Balick, M.J., Cox, P.A.	Plants, People, and Culture The science of ethnobotany. Second edition	CRC Press	2021
7,	van Wyk, B.E., Wink, M.	Phytomedicines, Herbal Drugs & Plant Poisons	BRIZA PUBLICATIONS	2015



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>ФOTOSИНТЕЗА</b>				
Ознака предмета: 22.OI3B05						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака				
Наставници:		Цветић-Антић Н. Тијана, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је продубљивање знања о енергетском метаболизму биљака и других фотосинтетичких организама, стицање знања о еволуцији и значају фотосинтезе, аналитичким методама и новим технологијама у области изучавања фотосинтезе						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По положеном испиту студент је способан да: објасни механизме апсорпције светлости, преноса енергије и покретање фотохемијских реакција; презентује и елаборира диверзитет фотосинтетичких организама и метаболичких путева; прикаже методе које се користе у испитивању фотосинтезе; Представи биотехнолошки и технолошки приступ у овој области; самостално изведе једноставне лабораторијске експерименте; у писању текста на коректан начин бира и цитира одговарајућу литературу.						
3. Садржај/структура предмета:						
Значај фотосинтезе за живот на Земљи; Настанак и еволуција фотосинтезе. Фотосинтетички организми и фотосинтетички пигменти; Структура и биогенеза пластида; Организација фотосинтетичког апарата прокариота. Фотосинтетички пигменти код различитих фотосинтетичких организама (хлорофили а, б, ц, д, фикобилини, каротеноиди). Организација фотосинтетичког апарата код аноксигених и оксигених организама. Биофизичке основе интеракције светлости и материје, механизам преноса ексцитона у различитим типовима фотосистема; значај и типови организације антена пигмената код прокариотских и еукариотских фотосинтетичких организама; Упоредна анализа организације фотосинтетичког апарата код аноксигених и оксигених прокариота, алги и виших биљака. Путеви асимилације угљеника – Калвинов циклус, хидроксипропионатни пут, реверзни циклус трикарбоксилних киселина. Малатни вентил. Методе у проучавању фотосинтезе – инфрацрвена гасна анализа, флуоресцентна спектроскопија, поларографија. Биоинжењерство у фотосинтези – манипулација РуБисЦО. Вештачка фотосинтеза – основни принципи и перспективе.						
Практична настава: Мерење интензитета фотосинтезе у интактној биљци. Изолација интактних функционалних хлоропласта, Хилова реакција и одређивање интактности изолованих хлоропласта. Мерење интензитета фотосинтезе у интактним изолованим хлоропластима. Утицај хербицида на ослобађање кисеоника у изолованим хлоропластима и тилакоидним мембранама. Одређивање апсорпционих и спектра флуоресценције изолованих хлоропласта и тилакоидних мембрана у различитим растварачима. Електрофоретско раздвајање протеина строме хлоропласта. Електрофоретско раздвајање супрамолекулских комплекса тилакоидних мембрана.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава се одвија кроз комбинацију традиционалне и Интерактивне наставе која подразумева класична предавања, дискусију научних истраживања, појединачно и колективно решавање теоријских проблема и упитника. Практична настава се реализује кроз лабораторијске вежбе на којима студенти треба да савладају процес гајења биљака, фракционисање биљног ткива и анализе биофизичких и биохемијских параметара који се односе на фотосинтезу, при чему поред основног лабораторијског рада треба да савладају теорију диференцијалног центрифугирања и фракционисања биљног материјала, практичан рад на центрифуги, спектрофотометру и кисеоничној електроди Кларковог типа.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Одбрана рада		Да	40.00	Усмени испит		
Обавезна		Поена	Завршни испит			
Да		60.00				
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Blankenship R.	Molecular mechanisms of photosynthesis.		Oxford, UK: Blackwell Science, Ltd.	2002	
2,	Ruban A.	The photosynthetic membrane, Molecular mechanisms and biophysics of light harvesting.		Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.	2013	
3,	Драгићевић И., Јаношевић Д., Цветић Антић Т. и Вујичић М.	Основе физиологије биљака – Практикум са радном свеском		Универзитет у Београду-Биолошки факултет	2018	



## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Генетика развића</b>			
Ознака предмета: 22.OI3B07					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Генетика и еволуција			
Наставници:		Јелић Ђ. Михаило, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Генетика					
1. Образовни циљ:					
Разумевање улоге гена, њихове хијерархијске експресије и интеракција у развићу. Упознавање са основним приступима изучавања генетичке основе развојних путева генерисањем и употребом мутаната. Разумевање настанка и последица промена наследног материјала у соматском ткиву у контексту развића и старења.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти су оспособљени да: опишу динамику генске експресије у развићу; разликују основне групе гена и разумеју начин њихове интеракције и хијерархијског деловања; кроз примере илуструју употребу мутаната у анализи развојних путева; анализирају заједничка својства генетичке контроле развића организама и препознају особености које су специфичне за поједине групе; дефинишу и разликују епигенетичке механизме у развојним процесима; описују улогу гена у процесу старења; разумеју принципе техника манипулације геномом у идентификацији компоненти генетичке контроле развића, вреднују ефекте и критички их разматрају.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Предмет изучавања. Улога гена у развићу, диференцијацији, морфогенези. Организација генома еукариота. Регулација генске експресије у развићу - хијерархија генске експресије. Модел организми у генетици развића. Употреба мутаната у анализи улоге гена у развићу. Описивање везе генотипа и фенотипа: директни и реверзни приступ. Типови мутација и њихов значај у анализи развојних путева. Идентификација компоненти и њихових интеракција у генетичкој контроли развића. Механизми генетичке контроле развића. Рана експресија и асиметрија. Формирање основног плана организма. Основни принципи деловања и специфичности гена материнског ефекта код различитих група организама, <i>Drosophila</i> , мекушци, сисари. Зиготни сегментациони гени – генетичка контрола сегментације: <i>Drosophila</i> , кичмењаки. Хомеотски гени код бескичмењака, кичмењака, биљака. Генетичка основа међућелијске сигнализације у развићу, индукција, инхибиција, апоптоза. Основни модели генетичке детерминације развића пола - сличности и специфичности различитих таксона: <i>Drosophila</i> , сисари, птице, биљке, фенотипски ефекат мутација у кључним генима. Соматске рекомбинације у развићу. Генетичке промене у сазревању ћелија имуноског одговора. Митотске рекомбинације. Улога епигенетичке регулације генске експресије и динамика епигенетичких промена у развићу: диференцијација ћелија, геномско утискивање, дозна компензација код сисара. Генетичка основа настанка канцера - кључни гени и промене које доводе до малигне трансформације. Приступу у изучавању генетичке основе старења. Гени и сигнални путеви који имају улогу у регулацији старења. Мобилни генетички елементи и њихова улога у развићу. Тотипотентност, плурипотентност и диференцијација. Технологије рекомбинантне ДНК у развићу и диференцијацији. Генетички модификовани организми. Соматска и герминативна генска терапија.					
Практична настава: Рад са мутантним линијама <i>Drosophila</i> . Проблемски и рачунски задаци који укључују алтернативне фенотипове: исходи и пропорције. Детекција присуства полних хромозома код птица анализом молекуларних маркера - умножавање CHD-Z и CHD-W гена ПЦР-ом и агарозна електрофореза ампликона. Уочавање исхода митотских рекомбинација посматрањем препарата крила експерименталних линија <i>Drosophila</i> . Дискусија одабраних научних радова који илуструју пређено градиво.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; дискусија научних радова; колоквијум; рачунске, демонстрационе и практичне вежбе					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	20.00	Писмено-усмени испит	
Тестови - теоријска настава		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Moody, S.A. (editor)	Principles of Developmental Genetics 2nd Edition		Academic Press	2014
2,	Strachan, T., Read, A.P.	Human Molecular Genetics 5th Edition		CRC Press, Garland Science	2018
3,	Carroll, S.B., Grenier J.K., Weatherbee, S.D.	From DNA to Diversity: Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design 2nd Edition		Blackwell Publishing	2013





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
4,	Griffiths, A.J., Gelbart, W.M., Lewontin, R.C., Miller, J.H.	Modern genetic analysis: integrating genes and genomes	W. H. Freeman	2006
5,	Hartwell, L.H., Hood, L., Goldberg, M.L., Reynolds A.E., Silver L.M.	Genetics From Genes to Genomes	McGraw Hill	2011
6,	Зељић, К., Савић Веселиновић, М., Јеилћ, М.	Генетика	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2021



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Молекуларни механизми преноса сигнала кроз ћелију</b>			
Ознака предмета: 22.OI3B09					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија			
Наставници:		Савић-Павићевић Љ. Душанка, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Нема					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студентима пружи основна знања о молекуларним механизмима комуникације између ћелија, пријема сигнала и одговора ћелије на њих, као и о биолошком значају унутарћелијских путева преноса сигнала за раст, развиће и диференцијацију.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након завршеног курса, студенти би требало да буду оспособљени да: (1) објасне основне принципе и концепте у области трансдукције сигнала; (2) повежу структуру и организацију сигналних протеина са њиховом улогом у пријему и преносу сигнала кроз ћелију и одговору ћелије на сигнале; (3) опишу најважније путеве преноса сигнала кроз ћелију; (4) анализирају савремене научне радове из области трансдукције сигнала; (6) примене своје знање у формулисању предлога истраживачког пројекта малог обима.					
3. Садржај/структура предмета:					
ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Типови сигнала; Принципи пријема сигнала и одговора ћелија на сигнале; Сигнални протеини; Сигнални комплекси; Функционална и просторна организација сигналних путева у ћелији; Регулација сигналних путева; Комуникације сигналних путева и сигналне мреже; Сигнални путеви нуклеарних рецептора; Сигнални путеви рецептора спрегнутих са Г протеинима, рецептора са киназном активношћу, рецептора спрегнутих са киназама и рецептора активираних парцијалном протеолизом; Биолошки значај најважнијих сигналних путева и патолошка стања повезана са њиховим поремећајима. ПРАКТИЧНА НАСТАВА: Анализа и усмена презентација научног рада ревијског типа из новије литературе и дискусија о експерименталним резултатима сумираним у раду и њиховом значају за даљи развој конкретне области истраживања; Анализа оригиналног научног рада из новије литературе (примењена методологија, добијени резултати и тумачење резултата приказаних у раду) и формулисање предлога научног пројекта (циљева, методологије, плана рада, очекиваних резултата) за анализирано истраживање.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања праћена видео презентацијама; Консултације; Анализирање, усмена презентација и дискутовање ревијских чланака из новије научне литературе; Анализирање оригиналних научних радова из новије литературе; Писање, усмена презентација и дискутовање предлога истраживачког пројекта на бази анализираних оригиналних научних радова из литературе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит	
Мини пројекти		Да	50.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Матић, Г., Ђорђевић, А., Величковић, Н. & Корићанац, Г.	Молекуларни механизми преноса сигнала кроз ћелију		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2015
2,	Krauss, G.	Biochemistry of Signal Transduction and Regulation, fifth edition		Wiley-VCH Verlag, Weinheim	2014
3,	Alberts, B., Heald, R., Johnson, A., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., Wilson, J., Walter, P. & Hunt T.	Molecular Biology of the Cell, seventh edition		WW Norton & Company	2022
4,	Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Martin, K.C., Yaffe, M. & Amon A.	Molecular Cell Biology, ninth edition		Macmillan Learning	2021



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Виши курс хистологије</b>				
Ознака предмета: 22.OI3B12						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија ћелије и ткива				
Наставници:		Чакић-Милошевић М. Маја, Ванредни професор Укропина М. Мирела, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положен курс Хистологија органских система						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студенти прошире своје знање о организацији ткива, појединих органа и органских система.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
На крају курса студент дефинише новоуведене појмове, објашњава ткивну динамику, повезује морфолошке промене ћелија и ткива са променом функције, разликује нормални и измењени изглед ткива и одабраних органа, описује хистолошку организацију одабраног органа, препознаје објекат од интереса на хистолошким препаратима, анализира и скицира слику.						
3. Садржај/структура предмета:						
Уринарни епител - типови ћелија и прилагођеност структуре физиолошкој функцији. Респираторни епител - типови и цитолошке одлике епителних ћелија. Тироидна жлезда - структурна и функцијска хетерогеност ангиофоликуларних јединица. Панкреас - регенерација: репликација, неогенеза, трансдиференцијација (ћелијско репрограмирање). Хрскавичаво ткиво - хондрогенеза, регенерација, репарација; старење хијалинске хрскавице. Коштано ткиво - остеогенеза и начини окоштавања. Костна срж као место одвијања хематопоезе. Еритропоеза. Гранулопоеза. Мегакариопоеза и формирање крвних плочица. Облик и број нуклеуса у различитим типовима ћелија. Мишићно ткиво - миогенеза, способност регенерације различитих типова мишићног ткива. Кожа - епидерм, програмирана ћелијска смрт кератиноцита. Кожа - одабрани деривати епидерма. Морфолошки аспекти одговора ћелија и ткива на стрес. Вежбе прате програм предавања.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава и вежбе. Теоријска настава подразумева предавања подржана презентацијама, уз подстицање студената да повезују претходно стечена знања са новом материјом, и да постављају питања. Вежбе подразумевају посматрање микроскопских препарата, њихово цртање и обележавање на радним листовима, на којима је дат кратак опис објекта који изучавају, као и питања која проистичу из детаљног посматрања и анализе објекта. Такође, као део практичне наставе, студенти у оквиру мини пројеката сарађују на решавању одређеног проблема на репрезентативним светлосним микрографијама, уз коришћење слободно доступних програма за анализу слике.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмено-усмени испит	Да	60.00
Практична настава		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	L. C. Junqueira, J. Carneiro	Основи хистологије		Дата статус	2005	
2,	Ross, M.H., Pawlina, W.	Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology		Wolters Kluwer	2019	



## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Генетика</b>		
Ознака предмета: 22.OMS18				
Број ЕСПБ: 7				
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет		
УНО предмета		Генетика и еволуција		
Наставници:		Јелић Ђ. Михаило, Ванредни професор Савић-Веселиновић Н. Марија, Ванредни професор Зељић М. Катарина, Ванредни професор		
Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
3.00	2.00	0.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема		
Услови: Основи молекуларне биологије, Динамичка биохемија				
1. Образовни циљ:				
Разумевање основних законитости наслеђивања на нивоу јединки и популација				
2. Исходи образовања (Стечена знања):				
<p>Студенти разумеју предмет истраживања генетичких дисциплина, и апликативни значај изучавања генетике. Студенти су оспособљени да: опишу организацију генетичког материјала различитих група организама; разликују типове генетичке детерминације фенотипа; анализирају однос генотипа и фенотипа при детерминацији квалитативних и квантитативних особина; предвиђају фенотипске ефекте промена у броју и структури хромозома, у односу на нормални кариотип; разумеју основне концепте епигенетичке детерминације фенотипа; разликују ефекте соматских и герминативних промена наследног материјала; заступају ставове о значају постојања и очувања генетичке разноврсности у природним популацијама, укључујући и људску врсту; дефинишу равнотежно стање популације; анализирају начине на који различити чиниоци мењају учесталост алела и генотипова у популацији, појединачно или у садејству; адекватно примењују основне рачунске и статистичке процедуре које се користе у генетици.</p>				
3. Садржај/структура предмета:				
<p>Теоријска настава:</p> <p>Основни аспекти трансмисионе, молекулске, квантитативне и популационе генетике. Генетичка основа полне и бесполне репродукције. Организација генома еукариота на молекулском и цитогенетичком нивоу. Менделови принципи наслеђивања сагледани кроз мејотичку деобу. Вероватноћа исхода; пропорције и односи генотипа и фенотипа. Модификације менделовских односа. Разноврсност унутарлокусних интеракција алела и њихова релативност. Пенетрабилност, експресивност, летали. Преношење и експресија наследне информације у контексту пола (полно везано наслеђивање, наслеђивање под утицајем пола и ограничено полом). Међулокусне интеракције алела, епистазе. Молекулска основа интеракције алела унутар и између локуса. Наслеђивање везаних гена, мејотичке рекомбинације. Појам хаплотипа. Генетичко и физичко мапирање. Појам и анализа кариотипа. Нумеричке и структурне хромозомске мутације; механизми настанка, утицај на фенотип и исходи мејотичких деоба и фертилизације. Обрасци наслеђивања који одступају од Менделових правила. Молекулски механизми унипаренталног наслеђивања и материнског ефекта. Епигенетика - однос генотипа и фенотипа изнад примарне структуре ДНК. Имуногенетика. Варијабилност антитела, рецептора Т лимфоцита и МНС молекула. Континуирана расподела квантитативних особина у популацији. Компоненте генетичке и фенотипске варијабилности. Херитабилност. QTL. Вештачка селекција потпомогнута молекулским маркерима. Нивои испољавања генетичке разноврсности на нивоу популација. Значај квантификовања генетичке варијабилности. Трансмисија гена у популацији. Популација у равнотежи. Асортативно парење и последице на генетичку структуру популације. Мутације као фактор промене у генетичкој структури популације. Природна селекција као еволуциони фактор. Селекција на нивоу хаплотипа. Неравнотежа везаности. Случајне промене учесталости алела; генетички дрифт. Проток гена и ефекат на генетичку диференцијацију популација. Генетичка оптерећења. Отисци селекције и демографских фактора у геному. Синергистички ефекат еволуционих фактора.</p> <p>Практична настава:</p> <p>Решавање задатака: генетички материјал кроз ћелијски циклус; Менделова правила и модификација Менделових односа, полно везано наслеђивање. Вероватноће исхода укрштања, тестирање хипотезе генетичког експеримента, епистаза. Одређивање удаљености и позиције гена на хромозому. Унипарентално наслеђивање, матерински ефекат и епигенетика. Цитогенетика - предикција гамета код носилаца хромозомских мутација. Праћење наслеђивања особина применом родословних стабала. Рачунање коефицијента инбридинга кроз родословна стабла. Квантитативна генетика - нормална расподела, рачунање основних параметара дистрибуције и коефицијента херитабилности. Одређивање генетичке структуре популације, тестирање хипотезе генетичког експеримента. Квантификовање промена генетичке структуре популације - мутације и природна селекција; генетички дрифт и проток гена.</p>				
4. Методе извођења наставе:				
Предавања, рачунске вежбе, решавање проблема, рачунарске симулације, видео презентације, презентације по групама на задату тему, интерактивни "он лине" квиз				



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум	Да	30.00	Усмени испит	Да	40.00
Тестови - теоријска настава	Да	30.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Анђелковић, М., Стаменковић-Радак, М.	Гени у популацијама	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2013
2,	Павковић-Лучић, С.	Приручник из основног курса генетике са тест питањима и задацима	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2006
3,	Стаменковић-Радак, М., Рашић, Г., Калајџић, П.	Принципи генетике. Приручник практичне наставе	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2007
4,	Griffiths, A.J.F., Doebley, J., Peichel C., Wassarman D.A.	Introduction to Genetic Analysis 12th Edition	W. H. Freeman	2020
5,	Klug, W., Cummings, M., Spencer, C., Palladino, M., Killian, D.	Concepts of Genetics 12th Edition	Pearson	2019
6,	Brooker, R.	ISE Genetics: Analysis and Principles 7th Edition	McGraw-Hill	2021
7,	Зељић, К., Савић Веселиновић, М., Јелић, М.	Генетика	Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2021



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет	<b>Молекуларна генетика</b>				
Ознака предмета: 22.OMS19					
Број ЕСПБ: 7					
Програм(и) у којем се изводи	OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета	Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:	Брајушковић Р. Горан, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
3.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови: Нема					

Услови: Положен испит из предмета Динамичка биохемија и Основи молекуларне биологије

1. Образовни циљ:

Циљ предмета је да се студентима пружи основна знања о феноменима повезаним са експресијом генома (рекомбинацијом молекула ДНК и механизмима регулације експресије гена); као и са новим научним дисциплинама као што су геномика и компаративна геномика и сазнањима проистеклих из открића геномика, као и да их оспособи да прате најновија истраживања у области молекуларне генетике

2. Исходи образовања (Стечена знања):

Када заврше овај курс студенти би требало да буду способни да а) објасне механизме и опишу значај рекомбинације молекула ДНК у феноменима одговорним за одржавање и експресије генома, б) објасне механизме и опишу значај регулације експресије гена, в) да дефинишу значај геномике и других омиких и опишу достигнућа ових научних дисциплина. Такође, да буду способни да примене стечена знања у приступу проблематици везаним за молекуларну биологију у даљем току студирања.

3. Садржај/структура предмета:

Геноми еукариота

- Стратегије секвенцирања великих генома, Пројекат геном човека
- Структура једарног генома: гени, генима сличне секвенце, интергенске секвенце, поновљене секвенце, поновљене секвенце (мобилни генетички елементи и тандемски поновљене секвенце).
- Митохондријски геноми: врсте mtDNK, DNK човека, репликација mtDNK, експресија mtDNK (транскрипција, обрада полицистронских iRNK, транслација), мутације мтДНК и митохондријске болести
- Хлоропластни геном: структура и организација

Варијабилност генома

- Тачкасте и инсерционо-делеционе варијанте: дефиниција, заступљеност
- Варијабилност дужине секвенце: дефиниција, заступљеност
- Варијације у боју копија (ЦНВ): заступљеност, механизми настанка, биолошка улога, улога у развоју болести човека
- Методe за идентификацију варијанти у геному

Компаративна геномика

Хомологна рекомбинација

Рекомбинација ДНК специфична за место

Рекомбинација ДНК транспозицијом

- Дефиниција и подела мобилних генетичких елемената
- ДНК транспозони – структура и механизам транспозиције
- Ретровирусима слични ретротранспозони – структура и механизам транспозиције
- Поли А ретротранспозони – структура и механизам транспозиције
- Механизми регулације транспозиције код прокариота
- Улога транспозона у еволуцији генома (ВДЈ рекомбинација, инсерциона мутагенеза, генерисање хромозомских реаранжмана, припитомљавање гена и улога у механизмима експресије генома)

Хроматин

- Хистонски и нехистонски протеини, нуклеозоми, хроматинске нити и хроматинске петље;
- Улога хистонских протеина у организацији генома, феномен позиционирања нуклеозома, структура и биолошки значај комплекса за ремоделовање нуклеозома

Регулација експресије гена

- Регулација експресије гена на нивоу хроматина – хистонски код и његово наслеђивање
- Регулација експресије гена на нивоу иницијације транскрипције – регулаторни елементи и регулаторни протеини, комбинаторна контрола, синергизам
- Начини испољавања биолошке улоге активатора транскрипције
- Начини испољавања биолошке улоге репресора транскрипције
- Методe за испитивање интеракција ДНК-протеин и протеин-протеин
- Путеви преноса сигнала и начини регулације активности регулаторних протеина транскрипције
- Епигенетички механизми: феномен транскрипционо утишавање, метилација мол. ДНК и генетичко утискивање

Вежбе:

1. Примена ПЦР у анализи генетичких варијанти
  - Оптимизација услова ПЦР-а: утицај концентрације прајмера и температуре анилинга
  - Дизајн прајмера и провера особина прајмера
  - Анализа делеције, тачкасте веријанте и варијанти у дужини секевенце (микросателити)
  - Анализа ПЦР продуката агарозном гел електрофорезом
  - Примена микросателита у ДНК идентификацији
2. Анализа различитих типова генетичких варијанти модификацијама ПЦР методе



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

-MLPA – идентификација  
-qPCR – идентификација тачкастих варијанти  
-TP -PCR – идентификација варијанти у дужини  
-Упознавање са одговарајућим базама података  
-Номенклатура генетичких варијанти

4. Методе извођења наставе:

Предавања и практичне вежбе

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Активност у току предавања	Да	5.00	Усмени испит	Да	45.00
Колоквијум	Да	40.00			
Тестови - практична настава	Да	10.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Горан Брајушковић	Molekularna biologija II	Савремена администрација	2012



## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи биоинформатике</b>				
Ознака предмета: 22.OMS20						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биоинформатика				
Наставници:		Ђорђевић Ј. Марко, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
1.60	1.60	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Оспособљавање студената за коришћење стандардних биоинформатичких алата, а који чине неопходно знање у модерном биолошком курикулуму. Конкретно, циљ је научити студенте да користе главне биоинформатичке базе података и алате за анализу секвенци DNK, RNK и протеина који не захтевају напредно знање програмирања, а могу се директно употребити у биолошким истраживањима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити оспособљени да користе базе података, као и стандардне, већ развијене, биоинформатичке алате. Студенти ће стећи и основни преглед метода као и ограничења ових алата, без улажења у детаље писања алгоритама.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава. Уводни час: развој биоинформатике, стандардни формати биоинформатичких података; Једноставни биоинформатички модели (веза са биофизиком): Hydrophobic-Polar модел за поравнање секвенци, модели еволуције секвенци, предвиђање позиције нуклеотида помоћу статистичке термодинамике и предвиђање регулације експресије гена; Преглед биоинформатичких база и прикупљања података: базе секвенци нуклеинских киселина и протеина (NCBI, UniProt), претрага биомедицинске литературе (PubMed, Google Scholar, Kobson), менаџери референци – Zotero; BLAST (локално поравнање секвенци у паровима): рачунање скорa, PAM, BLOSUM матрице, употреба основних алгоритама и напреднијих имплементација, поређење са егзактним Smith-Waterman (LALIGN) алгоритмом; Локално поравнање више секвенци и предвиђање регулаторних елемената: методи засновани на Монте Карло симулацијама (Гибсова претрага) и на методама максимизације очекивања (MEME), надгледана претрага регулаторних елемената помоћу матрица тежине; Анализа ДНК секвенци и анотација генома: ab initio предвиђање гена у геномима прокариота и еукариота (GeneMarkS, GENSCAN), сензитивност и специфичитет предвиђања, коришћење RNA-seq и хомологије протеина за побољшање тачности; Анализа РНК секвенци: предвиђање структуре РНК и динамичко програмирање за ефикасну претрагу конфигурација, Mfold, RNAstructure; Анализа протеинских секвенци: предвиђање секундарне структуре (RaptorX), ROC криве за процену тачности предвиђања, предвиђање трансмембранских домена и неуређених делова протеина; Предвиђање функције протеина: мотиви и домени (InterPro, InterProScan, PROSITE, Pfam, PRODOM, CD-Search, NCBI колекција домена); Глобално поравнање већег броја секвенци: методи базирани на прогресивном поравнању, припрема секвенци, поравнање и визуелизација (BLAST, Clustal Omega, Jalview); Филогенетска анализа: квалитативни модели еволуције секвенци и молекуларни часовник, прављење стабла глобалним поравнањем; Предвиђање 3Д структуре протеина: преглед експерименталних метода за одређивање структуре, формат записа и базе података са структурама протеина, предвиђање помоћу хомологије и ab initio методи; Машинско учење у Биоинформатици 1: надгледано и ненадгледано, методи за кластеровање, редукција димензионалности, препроцесовање и трансформација података, проблеми аутлајера и недостајућих вредности, кросвалидација, пример - линеарне регресије са регуларизацијом (LASSO, Elastic Net); Машинско учење у Биоинформатици 2: методи засновани на ансамблима стабала одлучивања (Random Forest, Gradient Boost), Support Vector Machine метод и пример предвиђања места везивања транскрипционих фактора у геному; Практична настава. Вежбе на рачунарима које прате сваку од целина. Студенти раде задатке сличне примерима показаним на предавањима.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања са приказом употребе биоинформатичких алата, и практична настава кроз вежбе на рачунарима.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Колоквијум		Да	50.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Zvelebil, M. & Baum J. O.	Understanding Bioinformatics	Garland Science	2007
2,	Claverie J.-M. & Notredame, S.	Bioinformatics For Dummies	Wiley	2006



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи физиологије и биохемије биљака</b>				
Ознака предмета: 22.OMS21						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака				
Наставници:		Цветић-Антић Н. Тијана, Ванредни професор Гиба С. Златко, Ванредни професор Јаношевић А. Душица, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	OMS11	Динамичка биохемија			Да	Да
Услови: Динамичка биохемија						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студенти стекну основна знања о постулатима функционисања биљака као ауотрофних и сесилних организама. Студенти треба да схвате механизиме располагања водом и минералним елементима код биљака, као и да науче који су то метаболички процеси специфични за биљке. Посебна пажња посвећује се водном балансу, транспирацији, усвајању нутријената, фотосинтези и транспорту асимилата, као кључним процесима за живот биљака.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је оспособљен да разуме основне метаболичке процесе код биљака и њихову компартментацију у ћелији, да објасни механизме регулације биохемијских процеса и физиолошки одговор биљака на ендogene и екзогене стимулусе. Може критички да анализира стручну литературу и самостално осмисли и изведе једноставне лабораторијске експерименте из ове области.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Увод у физиологију биљака; специфичности биљне ћелије, организација биљног генома; структура, хемијски састав, синтеза и функције ћелијског зида. Специфичности мембрана биљних ћелија, мембрански транспортери и јонски канали; пасивни и активни транспорт; механизми апсорпције јона и органских једињења, транспортери и јонски канали одговорни за транслокацију неорганских материја; Кретање супстанци кроз симпласт и апопласт. Водни баланс биљака: усвајање воде путем корена; осморегулација; кретање воде кроз биљку; транспирација; физиологија стома. Увод у метаболизам и биоенергетику; значај фотосинтезе за живот на Земљи. Фотосинтетички пигменти, организација фотосинтетичког апарата, примарна светлосна реакција, фотосинтетички транспорт електрона, фотосинтетичка фосфорилација, фотоинхибиција фотосинтезе; Фотосинтеза: Калвинов циклус, механизми регулације Калвиновог циклуса; секундарни продукти фотосинтезе; фотореспирација; Фиксација CO <sub>2</sub> код C-4 биљака и сукулентата; утицај фактора спољашње средине на фотосинтезу. Транслокација органских једињења кроз биљку и регулација транспорта. Респирација код биљака, регулација респирације: алтернативни путеви респирације у митохондријама. Минерална исхрана биљака: усвајање и асимилација макар и микро нутријената; микориза-механизми успостављања симбиозе и значај микоризе за биљке; Асимилација азота, сумпора и фосфора код виших биљака; биолошка фиксација азота, успостављање симбиозе са ризобијама. Биолошка редукација азота и сумпора. Практична настава: Осмоса кроз мембрану од бакар-хексајаноферата; Дифузија кроз црево за дијализу; Осмометар. - Утицај температуре и органских растварача на пропустљивост биолошких мембрана; Пропустљивост ћелијских мембрана за јаке и слабе киселине и базе. - Посматрање тока плазмоллизе и деплазмоллизе; Облици и време плазмоллизе; Плазмоллиза у облику капе. Одређивање водног потенцијала биљног ткива; Одређивање осмотског потенцијала ћелијског сока. - Број и распоред стома; Покрети стома; Хистохемијска локализација калијумових јона у стоминим ћелијама. Антоцијанини; Антоксантини. - Раздвајање фотосинтетичких пигмената расподелом у растварачима који се не мешају. Раздвајање фотосинтетичких пигмената хроматографијом на папиру. Апсорпциони спектри фотосинтетичких пигмената. Флуоресценција хлорофила у раствору. Утицај различитих извора азота (NO <sub>3</sub> и NH <sub>4</sub> ) на растење биљака и активност малатне дехидрогеназе и пероксидазе.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава се одвија кроз комбинацију традиционалне и Интерактивне наставе која подразумева класична предавања, дискусију научних истраживања, самостално и групно решавање теоријских проблема и упитника. Практична настава се реализује кроз лабораторијске вежбе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	50.00	Усмени испит		
Да				Да		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Нешковић, М., Коњевић, Р. и Ђулафић, Љ.	Физиологија биљака		Београд: ННК-Интернационал	2010	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2,	Драгићевић И., Јаношевић Д., Цветић Антић Т. и Вујичић М.	Основе физиологије биљака – Практикум са радном свеском	Универзитет у Београду-Биолошки факултет	2010
3,	Taiz, L., Zeiger, E.	Plant Physiology	Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates Inc.	2002



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Биохемијска и молекуларна ботаника</b>			
Ознака предмета: 22.OI3A01					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака			
Наставници:		Рајчевић Ф. Немања, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
2.00		2.00	1.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ: Упознавање са најновијим достигнућима из области биохемијског и молекуларног приступа у ботаници са посебним акцентом на систематику и екологију биљака					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Студент повезује варијабилност специјализованих метаболита са еколошким и генетичким факторима, примењује основне фитохемијске методе за изолацију специјализованих метаболита и употребљава софтверска решења за статистку обраду добијених података. Студент проналази, анализира и закључује који од молекуларних маркера има адекватну информативност за питање које се анализира (таксономски ниво) и тумачи филогенетске односе на основу кладограма					
3. Садржај/структура предмета: Не постоји садржај образовања  Теоријска настава 1. Увод у биохемијску и молекуларну систематику биљака. Специјализовани метаболизам биљака. Хемофенетика. 2. Варијабилност специјализованих метаболита (генетичка, еколошка, хемијски полиморфизам, хемотаксономија) 3. Алкани и масне киселине – дистрибуција, биолошки значај, варијабилност 4. Испарљива једињења – дистрибуција, биолошки значај, варијабилност 5. Биљни пигменти – дистрибуција, биолошки значај, варијабилност 6. Отровна једињења – дистрибуција, биолошки значај, варијабилност 7. Молекуларна систематика. Изозими. Нуклеинске киселине. 8. Еволуција биљних генома. Организација генома, мутације и њихов значај у систематици биљака; настанак нових врста Филогеномика. 9. Молекуларна систематика - предности и недостаци. Молекуларне методе у ботаници. ПЦР. Електрофореза. Секвенцирање. 10. Мултилокус молекуларни маркер. RFLP, RAPD, ISSR, AFLP. 11. Унилокус молекуларни маркер. SSR. Геномске секвенце. 12. Примена и значај биохемијске и молекуларне систематике биљака.  Практична настава 1. Варијабилност специјализованих метаболита. 2. Рад у фитохемијској лабораторији. Узорковање. Екстракција. Сепарација. Идентификација. 3. Изолација површинских метаболита. Алкани као хемотаксономски маркери. 4. Изолација биљних пигмената. Танкослојна хроматографија. Флавоноиди као хемотаксономски маркери. 5. Изолација етарских уља. Гасна хроматографија. Етарска уља као хемотаксономски маркери. 6. Варијабилност генома. Мутације. Тачкасте мутације. 7. Статистичка обрада резултата. ANOVA. PCA. HCA.					



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

8. Изолација биљне ДНК. Спектрофотометријско одређивање количине и квалитета изоловане ДНК.
9. Дизајн прајмера. PCR. Електрофореза.
10. Мультилокус молекуларни маркери. ИССР. Анализа резултата.
11. Унилокус молекуларни маркери –геномске секвенце. Поравнање.
12. Статистичка обрада резултата. AMOVA. Филогенетска стабла.

4. Методе извођења наставе:

Теоретска настава. Анализа одабраних научних радова. Експериментални рад у фитохемијској и молекуларној лабораторији. Обрада резултата. Групни рад.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Практична настава	Да	30.00	Писмени испит	Да	35.00
Тестови - практична настава	Да	35.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Петар Марин	Биохемиска и молекуларна систематика биљака	NNK International, Београд	2003
2,	Page, R.D.M., Holmes, E.C.	Molecular Evolution – A Phylogenetic Approach.	Blackwell Science Ltd., Oxford.	1998
3,	Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F.	Plant Systematics: A Phylogenetic Approach.	Sinauer Associates, INC. Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA	1999
4,	Bremer, B., Bremer, K., Thulin, M.	Introduction to Phylogeny and Systematics of Flowering Plants.	Dept. of Syst. Bot. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University	2000
5,	Soltis, D.E., Soltis, P.S., Endress, P.K., Chase, M.W.	Phylogeny and evolution of Angiosperms.	Sinauer Associates, INC. Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA	2005



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Биологија маховина</b>				
Ознака предмета: 22.OI3A03						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака				
Наставници:		Вељић М. Милан, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
СТИцање нових и ширих знања о маховинама, њиховој грађи, хорологији и екологији. Значај маховина као биоиндикатора. Упознавање са савременим трендовима и методама у истраживању маховина (хемијски састав, биолошка активност).						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку курса, студенти су оспособљени да: разликују одабране таксоне маховина; самостално прикупљају и детерминишу бриолошки материјал; врше припрему бриолошког материјала за даља истраживања; повезују основна знања о разноврсности маховина; преносе сазнања и применују га у даљем образовању.						
3. Садржај/структура предмета:						
Увод у Бриологију (циљеви, дефиниције, фазе истраживања у Бриологији). Класификација (порекло, еволуција, филогенија, различити системи класификације). Животне форме маховина (морфологија, анатомија и физиологија). Структура гаметофита и спорофита талоидних и листастих јетрењача (опште карактеристике и специфичности: Anthocerotopsida, Marchantiopsida и Jungermanniopsida). Структура гаметофита и спорофита правих маховина (опште карактеристике и специфичности класа: Bryopsida, Sphagnopsida, Takakiopsida, Andreaeopsida, Oediopsida, Polytrichopsida и Tetraphiopsida). Асексуална и сексуална репродукција. Екологија маховина (физиолошка екологија: вода, светлосни и температурни одговор, карбонатна равнотежа, минерална исхрана итд.) Географска дистрибуција и вегетација (маховине поларног круга, алпијске, тропских кишних шума, епифите и махове на камењу, акватичне маховине, маховине и инвертебрати). Одговор маховина на ареозагађење (сумпордиоксид, тешки метали и радиоактивне материје, UV зрачење). Фитохемијска истраживања Bryophyta (секундарни метаболити маховина). Лековита својства маховина (антифунгална и антимикробна активност). Практична настава обухвата: теренска истраживања одабраних локалитета, прикупљање материјала за даља истраживања; детерминација прикупљеног свежег и хербарског материјала употребом кључева; проучавање распрострањења ретких, угрожених и на други начин значајних таксона; припрема материјала за дестилацију и дестилација; антимикробна и антифунгална активност; обрада података и припрема за публикавање.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, практична настава, семинарски радови, теренска настава.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Практична настава		Да	10.00	Усмени испит		
Семинарски рад		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1.	Вељић, М., Вуков, Д., Сабовљевић, М.	Биологија бриофита И: Морфологија и систематика		Универзитет у Београду Биолошки факултет, Универзитет у Новом Саду Природно-математички факултет	2018	
2.	Asakawa, Y.	Biologically active compounds from bryophytes		Pure Appl. Chem.	2007	
3.	Smith, A.J.E.	Bryophyte ecology		Chapman and Hall, New York	1982	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Ензимологија</b>			
Ознака предмета: 22.OI3A06					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија			
Наставници:		Лозо М. Јелена, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Динамичка биохемија					
1. Образовни циљ:					
Систематизација и проширивање знања о ензимима, процесима који су њима катализовани а који учествују у унутарћелијском процесу преношења унутршњих и спољашњих информација. Такође циљ је упознати студенте са различитим облицима примене ензима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти систематизују досадашња и стичу најновија знања из ензимологије, са нагласком на структурне, кинетичке и каталитичке особине ензима које су релевантне за процесе унутар ћелије. Такође студенти стичу знања о одабраним групама ензима као и различитим начинима примене ензима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Структура протеина са аспекта њихове ензимске функције; Коензими, Витамини са примерима учешћа у метаболичким путевима; Ензимска кинетика; Историјат и номенклатура ензима (одабрани примери); Различити облици ензима, еволуција, синтеза и детекција; Ензими антиоксидативне заштите; Карактеристике одабраних ензима (луциферазе, бактеријски полисахариди и полиестри, итд.); Ензими у медицинској дијагностици; Примена ензима у индустрији; Биокатализатори; Псеудоензими					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања; Практична настав: Одређивање садржаја $H_2O_2$ у биљном материјалу, Одређивање нивоа липидне пероксидације, Одређивање активности одабраних ензима антиоксидативне заштите, Праћење промене ензимске активности у материјалу који је прошао различите третман, Детектовање изоформи ензима нативном ПАГЕ уз детектовање њихове активности, Рачунске вежбе: поставке експеримената за одређивање ензимске активности, ензимске кинетике, решавање проблема; Аудиторне вежбе: Студенти се стимулишу да самостално претражују и селекују научне информације потребне за спремање презентације о одабраном ензиму који није обрађен током предавања, као и да јавно излажу своје презентације и са осталим студентима дискутују о значају и карактеристикама одабраног ензима.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	40.00	Усмени испит	
Одбрана рада		Да	15.00		
Практична настава		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Љубиша Тописировић, Ђорђе Фира, Јелена Лозо	Динамичка биохемија		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2016
2,	Невена Ђукић	Увод у ензимологију		Универзитете у Крагујевцу - Природно математички факултете	2020



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Форензичка микологија</b>			
Ознака предмета: 22.OI3A08					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Алгологија и микологија			
Наставници:		Љаљевић-Грбић В. Милица, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Нема					
1. Образовни циљ:					
Упознавање са значајем примене миколошког знања у форензичким поступцима. Упознавање са разноврсношћу гљива које могу бити средство извршења кривичног дела. Упознавање са предностима и манама примене гљива у лоцирању лешева, процени времена смрти итд.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Способност препознавања форензички значајних гљива и њихових особина. Способност одабира начина идентификације гљива узрочника смртног исхода, тровања, гљива у биотероризму.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава:					
Увод у форензичку микологију – основни принципи, историјски преглед, предности и мане					
Разноврсност и физиологија гљива применљивих у форензици					
Теренске и лабораторијске методе применљиве у форензици					
Пропагуле гљива као трагови кривичног дела					
Примена гљива у процени времена наступања смрти					
Примена амонијачних гљива у лоцирању закопаних лешева					
Токсични метаболити гљива као средство извршења кривичног дела					
Отровне печурке као средство извршења кривичног дела					
Психоактивне супстанце гљива као средство извршења кривичног дела					
Примена гљива у биотероризму					
Синдром болесне зграде као основ за парницу					
Примена ДНК метабакрондинга у форензичкој микологији					
Практична настава:					
Теренске и лабораторијске методе применљиве у форензици					
Студија случаја I: Пропагуле гљива као трагови кривичног дела					
Студија случаја II: Примена гљива у процени времена наступања смрти					
Студија случаја III: Примена амонијачних гљива у лоцирању закопаних лешева					
Студија случаја IV: Секундарни метаболити гљива као средства извршења кривичног дела					
Методе утврђивања узрока синдрома болесне зграде					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава: предавања са презентацијама; практична настава: анализе студија случаја са демонстрацијом основних миколошких метода применљивих у форензичкој микологији (анализа диверзитета микромицета на моделу доказног материјала итд).					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Домаћи задатак		Да	50.00	Писмено-усмени испит	
				Обавезна	Поена
				Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Budowle, B., Murch, R., & Chakraborty, R.	Microbial forensics: the next forensic challenge.		International journal of legal medicine, 119(6), 317-330	2005
2,	Милица Љаљевић Грбић, Јелена Кризманић, Никола Унковић, Сања Шовран	Основи алгологије и микологије		Универзитет у Београду, Биолошки факултет	2022





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Јестиве и лековите гљиве</b>				
Ознака предмета: 22.ОИЗА09						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака				
Наставници:		Стајић М. Мирјана, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положен испит из предмета Микологија односно Основи алгологије и микологије.						
1. Образовни циљ:						
Упознавање са нутритивним својствима гљива и њиховим главним биолошким активностима као што су: имуномодулаторна, антиоксидативна, цитотоксична, антихиперхолестеролна, антихипертензивна, антихипергликемијска, антинеуродегенеративна, антимикробна и др. Упознавање са главним фазама добијања комерцијалног препарата на бази макромицете.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
СТИцање теоријских и практичних знања о могућностима примене гљива у исхрани, превенцији и третману одређених поремећаја и болести, као и добијања њихових плодноносних тела у лабораторијским условима. Овладавање извођењем протокола за одређивање биолошких активности екстракта мицелије и плодносног тела одабраних врста макромицете.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава - Историјат коришћења гљива у исхрани и лечењу; Нутритивна вредност гљива; Комерцијална култивација одређених врста гљива; Биолошки активни метаболити гљива; Биолошке активности гљива (имуномодулаторна, антиоксидативна, цитотоксична, антихиперхолестеролна, антихипертензивна, антихипергликемијска, антинеуродегенеративна, антимикробна и др.); Развој нових лекова на бази гљива. Практична настава - Припрема инокулума, супстрата и култивација одабраних врста макромицете са циљем добијања мицелије и/или плодноносних тела; Упознавање са протоколима за одређивање биолошких активности одабраних екстракта макромицете.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава у виду предавања обухватиће 12 наставних јединица у оквиру којих ће се студенти упознати са нутритивним својствима гљива, методама комерцијалне култивације одабраних врста гљива као и са биолошким активностима екстракта и изолованих једињења како из мицелије тако и из плодноносних тела. Практична настава ће се реализовати у виду 4 лабораторијске вежбе (упознавање са основним протоколима за култивацију и одређивање одабраних биолошких активности) и презентовања семинарских радова на одабрану тему на последња два термина.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Семинарски рад		Да	50.00	Писмени испит		
				Да	50.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Mirjana Stajić	Nutritivna svojstva i medicinski potencijal makromiceta		Универзитет у Београду, Биолошки факултет	2015	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Микробиолошки практикум</b>				
Ознака предмета: 22.ОИЗА11						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија микроорганизама				
Наставници:		Берић С. Тања, Редовни професор Николић Ј. Биљана, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Разумевање лабораторијских протокола. Савладавање микробиолошких техника и метода. Оспособљавање за самостално извођење и тумачење основних микробиолошких анализа, са акцентом на оне које се користе у прописаним протоколима за испитивање микробиолошке исправности различитих узорак.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент: -разуме лабораторијске протоколе; -самостално врши лабораторијске анализе; -примењује лабораторијске стандарде и прописе; -вреднује различите експерименталне процедуре; -придржава се принципа добре лабораторијске праксе; -организује прикупљања узорак; -тумачи добијене резултате.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања: Стерилизација и мере сигурности у лабораторији. Одређивање морфологије и структуре микроорганизама. Култивисање микроорганизама. Мерење растења микроорганизама. Утицај фактора средине на раст микроорганизама. Биохемијске особине и идентификација микроорганизама. Чување микроорганизама. Контрола раста микроорганизама. Савремене методе за детекцију појединих група микроорганизама. Микробиологија хране, воде и земљишта. Медицинска микробиологија. Методе изучавања вируса. Санитарни надзор и прописи.						
Вежбе: Узимање и припрема узорка за микробиолошка испитивања. Припрема подлога и раствора. Директне и индиректне методе за одређивање бројности и активности бактерија и гљива. Одређивање броја бактериофага. Одређивање утицаја различитих фактора на раст микроорганизама. Одређивање биохемијских особина микроорганизама. Обогаћивање, изолација и идентификација микроорганизама. Одређивање микробиолошке исправности различитих узорак. Самостално узорковање и извођење микробиолошких анализа.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, практичне вежбе, израда мини пројеката						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	40.00	Усмени испит		
Практична настава		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Берић, Т., Николић, Б.	Микробиолошки практикум.		Биолошки факултет, Београд	2014	
2,	Кнежевић-Вукчевић, Ј, Николић, Б, Берић, Т, Вуковић-Гачић, Б, Станковић, С	Микробиологија		Универзитет у Београду- Биолошки факултет	2020	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Секундарни метаболити биљака				
Ознака предмета: 22.OI3A15						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака				
Наставници:		Грујић М. Славица, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе		Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
2.00		2.00		1.00	0.00	0.00
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је упознавање биљних врста које продукују секундарне метаболите; упознавање различитих хемијских једињења која настају у процесима секундарног метаболизма биљака; разумевање значаја секундарних метаболита за биљне врсте; схватање хемијских адаптивних механизма биљака.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент дефинише различите категорије секундарних метаболита. Разуме односе између специфичних анатомских и морфолошких структура биљака (као места синтезе) и крајњих продуката - секундарних метаболита. Студент истражује и повезује међусобне интеракције биљака, биљака и спољашње средине. Изводи закључке о значају секундарних метаболита за човека. Придржава се правила рада у лабораторији. Анализира и дискутује резултате истраживања. Користи одговарајуће литературне ресурсе. Оспособљен је и прилагодјен за тимски рад. Формира свој став и мишљење о изложеном градиву.						
3. Садржај/структура предмета:						
Студијски програм:БИО 1.Увод. Примарни и секундарни метаболити биљака Теренски рад - Сакупљање и припрема биљног материјала за фитохемијска истраживања 2.Методе екстракције секундарних метаболита из биљног материјала Добијање сувог екстракта методом ултразвучне екстракције. Континуирана екстракција органским растварачима (по Soxhlet-у) 3.Феноли. Спектрофотометријско одређивање садржаја фенола 4. Флавоноиди. Спектрофотометријско одређивање садржаја флавоноида 5. Антоцијанини. Спектрофотометријско одређивање садржаја укупних антоцијанина 6. Танини.Изоловање танинске киселине 7. Сапонозиди.Припрема инфузума дроге <i>Saponaria officinalis</i> 8.Алкалоиди.Изоловање кофеина из комерцијалних узорака <i>Camelia sinensis</i> Изоловање пиперина из комерцијалних узорака бибера <i>Piper nigrum</i> , 9.Етарска уља.Дестилација етарског уља методом по Clevenger-у 10.Секреторне структуре биљака.Дестилација етарског уља методом по Lickens Nickerson-у 11. Етарска уља.ГЦ/МС анализа етарског уља 12.Етарска уља.Добијање етарског уља "енфлеураге" поступком 13.Липиди.Изоловање масних киселина из орашица или семена и ГЦ/МС анализа метил естара масних киселина 14.Студентска презентација семинарског рада.Посета производном погону, галенској лабораторији или пољопривредном добру						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава. Теренски рад. Експериментални рад у лабораторији. Консултације.						



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Активност у току предавања	Да	10.00	Усмени испит	Да	50.00
Практична настава	Да	20.00			
Семинарски рад	Да	20.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Ковачевић, Н.	Основи фармакогнозије	Српска школска књига, Београд.	2004
2,	Марин, п.Д.	Биохемијска и молекуларна систематика биљака	ННК, Београд.	2003
3,	Јанаћковић, П., Рајчевић, Н., & Гавриловић, М.	Фитохемијски практикум	Биолошки факултет, Београд.	2017
4,	Јанчић, Р.	Ботаника фармацеутика	Службени гласник, Београд.	2013
5,	Јанчић, Р., & Стојковић, Д.	Економска ботаника	Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.	2008
6,	Џамић, А.	Биолошка активност секундарних метаболита	Биолошки факултет	2016



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Увод у системску биологију</b>				
Ознака предмета: 22.OMS31						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Општа физиологија и биофизика				
Наставници:		Живић Ж. Мирослав, Ванредни професор Ђорђевић Ј. Марко, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање студената са системским приступом у изучавању физиолошких процеса и значајем математичког моделовања као основног алата који омогућавају квантитативно описивање сложених физиолошких феномена на системском нивоу.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент дефинише појам система и Системске биологије. Студент критички процењује значај редукционистичког и холистичког приступа у развоју биологије од њених почетака до данас. Студент објашњава сложена међудејства различитих дисциплина биологије, математике, физике и хемије које су довеле до развоја Системске биологије. Студент објашњава разлике у аналитичком и синтетичком приступу проучавању физиолошких процеса. Студент повезује различите типове математичких модела са различитим нивоима сложености физиолошких процеса. Студент заступа став о утемељености свих животних процеса на основним законима природе. Студент користи софтверске пакете Матлаб и Симулинк за моделовање физиолошких процеса.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава. Системска биологија, појам и настанак. Историјски и философски преглед развоја системске мисли. Емергентизам и органицизам претече модерне системске биологије са почетка двадесетог века. Непосредни корени Системске биологије: системски, компонетни и „Омички“. Математичко моделовање као основни алат Системске биологије. Решење линеарне диференцијалне једначине првог реда, временска константа. Преглед решења линеарне диференцијалне једначине другог реда, количник пригушења и природна кружна фреквенција. Непригушени, потпригушени, критично пригушени и препригушени системи, појам и биолошки примери. Преносне функције, појам, значај и примена у системској биологији. Контролни системи, појам, врсте и примена у системској биологији. Позитивна и негативна повратна спрега, појам, значај и примена у системској биологији. Фреквенцијска анализа, појам, механизми, примена у системској биологији. Одељачка анализа, појам, алати. Једнокоморни систем, појам, математички модел концентрације обележивача у једнокоморном систему у зависности од типа додавања. Двокоморни систем, појам. Математички модел кратенарног, мамиларног и затвореног двокоморног система са биолошким примерима. Трокоморни систем, појам, математички модел, примери. Молекуларна системска биофизика 1 - Повратне спреге, алостерија, кооперативност, динамика регулаторних процеса. 2 - Осцилаторни системи, регулација експресије гена. Системска биологија инфективних болести.						
Практична настава. Решавање системске једначине првог реда коришћењем Лапласових трансформација. Упознавање са програмским пакетима Матлаб и Симулинк. Израда математичког модела за систем првог реда у Симулинку на примеру одговора мембране нервног влакна на потпражни стимулус. Решавање системске једначине другог реда. Израда математичког модела за систем другог реда у Симулинку на примеру кинетике настанка бензоилхолина. Израда модела у Симулинку за брзи хоризонтални покрет ока. Израда модела у Симулинку за интеракцију рецептор - лиганд. Алостерија и кооперативност: фитовање криве помоћу Curve Fitting Tool-а у МАТЛАБ-у. Регулација експресије гена: постављање термодинамичког модела регулације транскрипције, његово уметање у динамички модел експресије гена и имплементација коначног модела у СимБиологу алату. Симулације динамичких епидемиолошких модела у МАТЛАБ-у. Процена основног репродукционог из криве инфицираних (изводјење и одредивање из података). Анализа корелација R0 са факторима средине на ЦОВИД-19 подацима.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, моделовање биолошких процеса у програмским пакетима Матлаб и Симулинк, рачунске вежбе, колоквијуми, испит. Предавања и вежбе су тесно инегрисани јер се принери теоријских концепата развијених на предавањима на вежбама моделују.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Тестови - практична настава		Да	30.00	Усмени испит		
Тестови - теоријска настава		Да	30.00	Да		
				Поена		
				40.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Анђус, Р.К.	Општа физиологија и биофизика. Модул 12: Принципи системске анализе.		Београд: Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду, Биолошки факултет Универзитета у Београду.	2006	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2,	Phillips, R., Kondev, J., Theriot, J., Garcia, H. G., & Orme, N.	Physical Biology of the Cell.	London and New York: Gerland Science.	2012
3,	Ingalls, B. P.	Mathematical modeling in systems biology: an introduction.	MIT press.	2013



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Принципи молекуларне и фенотипске еволуције</b>				
Ознака предмета: 22.OMS32						
Број ЕСПБ: 8						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Генетика и еволуција				
Наставници:		Стојковић М. Биљана, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положени курсеви Основи молекуларне биологије и Генетика.						
1. Образовни циљ:						
<p>Циљ предмета је разумевање основних принципа и механизма биолошке еволуције и стицање савремених знања о широком спектру концептуалних и методолошких приступа у еволуционој биологији. Студенти ће схватити повезаност еволуције молекулских система и еволуционих промена фенотипа кроз анализу настанка биохемијских процеса, промена организације генома, као и еволуционо променљивих утицаја генетичких и епигенетичких фактора на развиће фенотипа.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Студенти ће бити оспособљени да објасне процес еволуције, специјације, адаптација; да анализирају еволуциону и функционалну повезаност између молекулских процеса и развића различитих фенотипова; да процене значај научних концепција о односу између еволуције на молекулском и фенотипском нивоу у бројним фундаменталним и примењеним истраживањима; да критички процењују утицај нових биолошких сазнања на опште разумевање еволуционе историје живог света.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Теоријска настава (предавања): Основе еволуционе биологије: Теорије еволуције. Концепције врсте. Специјација.</p> <p>Постанак и рана еволуција генетичких система: Принцип континуитета; пре-РНК свет, РНК свет, ДНК свет, Дарвин-Ајгенов циклус. Постанак и еволуција транслације и генетичког кода. Постанак првих ћелија. Постанак еукариотских ћелија (органеле, једро, интрони и порекло еукариотских гена).</p> <p>Еволуција архитектуре генома: Улога генетичког дрифта и природне селекције у обликовању генома. Еволуциони значај мобилних генетичких елемената и хоризонталног трансфера гена. Дупликације генома и гена кроз еволуцију. Механизми настанка нових гена. Еволуција генске регулације.</p> <p>Еволуциона биологија развића (ево-дево): Постанак вишећелијске организације. Постанак и еволуција гена значајних за развиће. Улога гена са хомеоблоковима у развићу и еволуцији животиња. Модуларна организација развића и еволуција телесних склопова. Онтогенетска ограничења и еволуција. Биологија развића и еволуционе новине.</p> <p>Еколошка еволуциона биологија развића (ецо-ево-дево): Фенотипска пластичност (генетичка основа, еволуциони значај). Развојна норма реакције. Наслеђивање образаца развића и генетичка акомодација. Епигенетика (геномско утискивање, епигенетичке промене изазване срединским чиниоцима). Епигенетички наследни системи.</p> <p>Практична настава (вежбе): Еволуциони механизми. Ефективна величина популације. Адаптације. Природна и сексуална селекција. Неутрална теорија еволуције. Молекулски сат. Генеалогичка гена. Структурираност популација. Ф-статистика. Рајтова теорија помичне равнотеже. Еволуција животних историја. Коеволуција. Филогенија и методе реконструкције филогенија. Еволуција човека (фосилни и генетички подаци). Механизми транскрипционе и посттранскрипционе регулације. Улога и еволуциони значај некодирајућих молекула РНК.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
<p>Теоријска настава (мултимедијални приступ настави, критичка анализа научних радова, интерактивна дискусија).</p> <p>Практична настава (рачунске вежбе, рачунарске вежбе, интерактивни дискусионни панели).</p>						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум		Да	25.00	Усмени испит	Да	50.00
Колоквијум		Да	25.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Стојковић, Б., Туцић, Н.	Од молекула до организма: Молекуларна и фенотипска еволуција		Службени гласник	2012	
2,	Туцић Н.	Еволуциона биологија, 2. издање		ННК	2003	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
3,	Futuyma, D. J.	Evolution	Massachusetts, USA: Sinauer Associates, Inc.	2005
4,	Lynch, M.	The Origins of Genome Architecture	Massachusetts, USA: Sinauer Associates, Inc.	2007
5,	Freeman, S., Herron, J. C.	Evolutionary analysis	New Jersey, USA: Pearson Education, Inc. (3rd edition)	2004





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи имунологије</b>			
Ознака предмета: 22.OMS33					
Број ЕСПБ: 5					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Имунобиологија			
Наставници:		Божић Недељковић Ђ. Биљана, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Динамичка биохемија, Основи молекуларне биологије					
1. Образовни циљ:					
Разумевање грађе, основних механизма и принципа функционисања имунског система у физиолошким условима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исход предмета Студент ће по завршетку курса бити оспособљен да:					
Когнитивни домен:					
- Примена принципа функционисања имунског система у циљу постизања максималне ефикасности у проучавању основних имунских процеса у физиолошким условима;					
- Учествује у стицању нових сазнања са имунолошким садржајем и буде спреман да се укључи у истраживања;					
- Анализира резултате савладаних имунолошких метода (интерпретација резултата).					
Афективни домен:					
- Уважава начело истинитости података које добија у истраживањима у области имунологије;					
- Цени спремност за самосталан рад и етичке принципе истраживачког рада у области имунологије.					
Психомоторни домен:					
- Представи основне принципе и методолошке принципе у области имунологије усмено и визуелно;					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава					
Увод у имунологију; Основни принципи функционисања имунског система; Ћелије, ткива и органи имунског система; Рециркулација лимфоцита; Концепт и молекулски аспекти препознавања страног у урођеном имунском одговору; Урођена имуност – баријере, ћелије, молекули, и механизми деловања; Прихватање антигена и презентација антигена лимфоцитима; Препознавање антигена у стеченој имуности; Активација целуларног имунског одговора и биохемијска сигнализација у Т лимфоцитима; Ефекторски механизми целуларне имуности; Активација хуморалног имунског одговора и биохемијска сигнализација у Б лимфоцитима; Ефекторски механизми хуморалне имуности; Имунизација; Имунолошка толеранција на коменсалне микроорганизме и феталне антигене; Имунолошка ауто толеранца.					
Практична настава:					
Типови и примери вакцина; Експериментални приступи и поставка експеримента; Лабораторијске животиње у имунолошким истраживањима; Поликлонска и моноклонска антитела; Органи и ћелије имунског система; Методе селективног издвајања ћелија; Тестови за испитивање природног имунитета; Тестови за испитивање адаптивног имунитета; Методе засноване на реакцији антигена и антитела; Методе засноване на реакцији антигена и антитела са обележивачима (први и други део).					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска (PowerPoint презентације), интерактивна настава, Експериментални рад, компјутерске симулације експеримента					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	30.00	Писмено-усмени испит	
Колоквијум		Да	10.00		
Практична настава		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Abbas A, Lichtman A, Pillai S	Основна имунологија, 6. издање		ДАТА статус	2019
2,	Божић Б.	Практикум из имунологије		Универзитет у Београду-Биолошки факултет	2015



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Принципи манипулисања генима</b>			
Ознака предмета: 22.OMS34					
Број ЕСПБ: 5					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија			
Наставници:		Стевановић Ј. Милена, Редовни професор Брајушковић Р. Горан, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ курса је да студентима пружи знања и вештине о приступима који се примењују за манипулисање генетичким материјалом на нивоу гена и генома и геномска истраживања.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Када заврше курс, студенти би требало да буду оспособљени да објасне: (1) методе за клонирање гена са фокусом на генетичке манипулације у еукариотским ћелијама; (2) приступе који се примењују за едитовање генома (геномско инжењерство); (3) клонирање организама; (4) приступе у генској терапији; (5) предности и ограничења коришћења различитих <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> модел система у истраживањима; (6) принципе геномског приступа у истраживањима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Генетичко инжењерство: клонирање, вектори за клонирање; молекуларна хибридизација и обележавање проба; библиотеке рекомбинантних клонова, претраживање библиотеке. Генетичке манипулације у еукариотским ћелијама: карактеристике вектора који се користе за манипулације у еукариотским ћелијама; ћелијске линије; трансфекција ћелија. Генетичке манипулације у еукариотским ћелијама: трансдукција ћелија помоћу ретро- и лентивируса; утишавање гена са siРНК и shРНК. Геномско инжењерство: трансгенеза, кноцкоут модели, кондициони кноцкоут модели, кноцкин модели; едитовање генома засновано на рекомбинацији (хомологној рекомбинацији, Cre-loxP систему, FLP-FRT систему); едитовање генома засновано на примени дизајнираних ендонуклеаза: нуклеазе са цинканим прстима, TALEN нуклеазе и CRISPR/Cas систем. Технологија репрограмирања и дедиференцијације ћелија еукариота: генерисање и примена iPSCs, органоиди. Генетички модификовани организми. Генска терапија. Клонирање организама. Модел системи у молекуларној биологији: <i>E. coli</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>D. melanogaster</i> , <i>C. elegans</i> , <i>D. rerio</i> – (зебра рибице), <i>M. musculus</i> (мини-човек). Геномски приступ истраживањима: генетичко и физичко мапирање генома; технологије секвенцирања нове генерације; секвенцирање комплетних генома, секвенцирање егзома, секвенцирање региона генома од интереса. OMICA – приступ за анализу биолошких процеса на глобалном нивоу: преглед OMICA, хијерархијска каскада OMICA.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава, рекапитулација градива, приказ и анализа семинарских радова, дискусије, консултације					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Семинарски рад		Да	30.00	Писмени испит	
				Да	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Стевановић М.	Основи манипулисања генима		Универзитет у Београду-Биолошки факултет	2016
2,	Strachan T, Read AP.	Human Molecular Genetics		Garland Science	2012
3,	Lewin B, Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST.	Lewin's GENES		Jones & Bartlett publishers	2014
4,	Strachan T, Goodship J, Chinnery P.	Genetics and Genomics in Medicine		Garland Science	2015
5,	Watson JD, Meyers RM, Caudy AA, Witkowski JA	Recombinant DNA: Genes and Genomes - A Short Course, 3rd Edition		Cold Spring Harbor Laboratory Press	2007



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Анализа биолошких података у R-у</b>				
Ознака предмета: 22.OI4B01						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Рачунарске науке				
Наставници:		Плећаш Д. Милан, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање са основним појмовима и концептима рада са R програмским језиком и окружењем, коришћењем R-а у статистичкој обради биолошких података, графичким приказивањем и интерпретацији резултата као и упознавање са основним R пакетима који се користе у анализи биолошких података.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити у стању да самостално користе R програмски језик и окружење, учитавају и мењају базе података, раде основне статистичке анализе биолошких података, приказују податке и резултате графички, интерпретирају резултате статистичких анализа и да претражују, инсталирају и користе различите R пакете.						
3. Садржај/структура предмета:						
ПРЕДАВАЊА: Увод у R, Типови података у R-у, Функције у R-у, Графичко приказивање података у R-у, Анализа података у R-у I: базе података и дескриптивна статистика, Анализа података у R-у II: основни параметарски и непараметарски статистички тестови, Анализа података у R-у III: линеарни модели, Анализа података у R-у IV: ординатне анализе, Пакети у R-у, Анализа ДНК и РНК секвенци, Мапе у R-у, Напредне анализе у R-у (mixed-effect модели, адитивни модели, временске серије). ВЕЖБЕ: Увод у R окружење: командна линија, синтакса, аритметичке и логичке операције, Учитавање података у R: прављење вектора, матрица и дата фреме објекта, базичне операције са дата фреме објектима, Рад са функцијама: основне функције, петље, прављење сопствених функција, Основни рад са графицима: прављење и мењање основних графика, Напредни рад са графицима: прављење комплексних графика, Припрема података за статистичке анализе и дескриптивна статистика података (средња вредност, варијанса, расподела), Рад са основним статистичким тестовима (F-test, t-test, Wilcoxon rank-sum test, корелације, Chi-square test), Рад са линеарним моделима (LM, ANOVA, ANCOVA, GLS, GLM), Рад са ординатним анализама (PCA, CA, CCA), Рад са пакетима: проналажење и учитавање пакета, Рад са базама података секвенци и пакетима Bioconductor и SequinR, Мапирање података и прављење мапа.						
4. Методе извођења наставе:						
Курс ће бити реализован кроз предавања, практичне вежбе и консултације.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Практични испит		
Домаћи задатак		Да	30.00	Да		
Практична настава		Да	20.00	40.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	A.P. Beckerman, O.L. Petchey	Getting Started with R An Introduction for Biologists		Oxford University Press	2012	
2,	M.J. Crawley	The R Book		John Wiley & Sons, Ltd.	2013	
3,	J.D. Long, P. Teetor	R Cookbook: Proven Recipes for Data Analysis, Statistics, and Graphics		O'Reilly	2019	
4,	A.F. Zuur, E.N. Ieno, G.M. Smith	Analysing Ecological Data		Springer	2007	
5,	H. Vikam, G. Grolemond	R за статистичку обраду података		Микро књига	2017	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Биологија понашања</b>				
Ознака предмета: 22.OI4B02						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Генетика и еволуција				
Наставници:		Павковић-Лучић Б. Софија, Редовни професор Раденовић Љ. Лидија, Редовни професор Трајковић Д. Јелена, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Неопходна су предзнања из генетике и физиологије животиња.						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенти сагледају савремена сазнања везана за генетичке и физиолошке основе понашања, улогу понашања у опстанку и еволуцији, као и да савладају методе које се користе приликом истраживања понашања животиња и човека.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити способни да разликују и анализирају физиолошке механизме у основи различитих понашања и да разумеју сложену генетичку условљеност понашања. Студенти ће моћи да примене основне методе, обраде података и интерпретације резултата које се користе приликом изучавања понашања животиња како у експерименталним условима, тако и у природном окружењу, као и у заточеништву.						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Теоријска настава: Историјски развој биологије понашања (неуробиологија, физиологија, генетика, екологија и еволуција понашања). Класична етологија. Упоредна психологија. Методе и модел системи који се користе у изучавању понашања. Неуроетологија. Неурофизиолошки тестови за процену понашања животиња у експерименталним условима. Концепт и примена обогаћене средине. Хормони и понашање. Анимална перцепција. . Изучавање понашања на ћелијском нивоу. Неуронске мреже у основи понашања. Гени и понашање. Механизми генетичке контроле понашања. Генетичке методе које се користе приликом изучавања понашања. Учење и памћење: Облици учења и памћења. Еволуција учења. Генетичка контрола учења и памћења. Биолошки ритмови: подела, значај, механизми одвијања биолошких ритмова. Модели ћелијских осцилатора, „цлоцк“ гени. Дисперзије и миграције. Појам, значај, механизми дисперзија. Узроци и типови миграција. Физиолошке и генетичке основе миграција. Еволуција миграторног понашања. Потрага за храном. Предаторско и антипредаторско понашање. Избор станишта. Фактори који утичу на избор станишта; еколошки модели избора станишта. Територијално понашање. Агресивно понашање. Социјално и кооперативно понашање. Алтруизам. Комуникација код животиња: типови комуникације, механизми, значај. Репродуктивно понашање. Појам и механизми деловања сексуалне селекције. Интра- и интерсексуална селекција: понашајни репертоари и стратегије животиња. Еволуција преференци женки. Брига о потомству. Понашање животиња и конзервациона биологија. Понашање животиња у заточеништву; програми транслокација и реинтродукција. Понашање као индикатор стреса. Утицај антропогених фактора на понашање животиња. Понашање животиња у урбаним срединама. Биологија понашања човека И. Функционална анатомија у основи понашања људи. Квантитативно-генетичке и молекуларно-генетичке методе у изучавању понашања људи.</p> <p>Практична настава: Понашање животиња у лабораторијским условима (примери на одабраним модел-системима: пацов, миш, генетички модификоване лабораторијске животиње). Понашање животиња у лабораторијским условима. Примена тестова за експлораторно понашање, сензорно и сензомоторно понашање, тестови анксиозности. Примена тестова учења и памћења. Анализа одабраног облика понашања: теоријске поставке, дизајн и реализација понашајног експеримента. Понашање животиња у конфинацији. Биологија понашања човека ИИ. Варијабилност понашања. Радионица: Биологија понашања човека.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Предвиђено је да се настава одвија кроз предавања, тестове, демонстрационе и практичне вежбе и едукативне радионице.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	15.00	Усмени испит		
Колоквијум		Да	25.00			
Практична настава		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Лидија Раденовић	Неуробиологија понашања		Биолошки факултет, Београд	2010	
2,	Софија Павковић-Лучић и Јелена Трајковић	Понашање животиња		Биолошки факултет и Алта Нова, Београд	2018	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
3,	Nordell, S. E. and T. J. Valone.	Animal Behavior. Concepts, Methods, and Applications.	Oxford University Press.	2015
4,	Dugatkin, L. A.	Principles of Animal Behaviour. Fourth Edition.	The University of Chicago Press.	2019
5,	Melissa Bateson and Paul Martin	Measuring Behaviour. An Introductory Guide.	Cambridge University Press	2021
6,	Драгица Селаковиц, Гвозден Росиц	Бихевиорални тестови на анималним експерименталним моделима	Факултет медицинских наука, Универзитета у Крагијевцу Крагујевац 2022	2022



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Ћелијске и молекулске основе неуродегенеративних болести				
Ознака предмета: 22.014B04						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Неуробиологија				
Наставници:		Дацић А. Сања, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положена Општа физиологија и Основе биологије ћелија и ткива						
1. Образовни циљ:						
Упознавање са најновијим сазнањима о настанку, прогресији, карактеристикама и терапији одабраних неуродегенеративних болести.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку курса студенти разумеју ћелијске и молекулске основе настанка неуродегенеративних болести. Стичу основна знања о епидемиологији, демографији и карактеристикама одабраних неуродегенеративних болести, као и актуелним терапијским приступима у њиховом лечењу.						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Теоријска настава: Основе функцијске неуроанатомије - основни преглед грађе централног и периферног нервног система неопходне за разумевање настанка, прогресије и манифестације одабраних неуродегенеративних болести. Кора великог мозга, хипокампадна формација, базалне ганглије, кичмена можина и мождински нерви. Епидемиологија и заједничке карактеристике неуродегенеративних болести -Епидемиологија Алцхајмерове болести, Паркинсонове болести, амиотрофичне латералне склерозе (АЛС) и мултипле склерозе. Дегенерација неурона и промене нервног ткива захваћеног неуродегенерацијом. Алцхајмерова болест (АБ) - демографија, хистопатолошке промене нервних и глијских ћелија у АБ. Атрофија мозга, улога нарушене крвно-моздане баријере, акумулација унутарћелијских и ванћелијских протеинских агрегата (п-ТАУ, Аβ). Дисфункција синаптичке трансмисије, промене учења и памћења. Терапија. Паркинсонова болест (ПБ) - демографија, хистопатолошке промене нервних и глијских ћелија у ПБ. Теорије настанка ПБ, улога цревне микробиоте у патогенези ПБ. Акумулација ванћелијских протеинских агрегата (Левијева тела). Нарушавање веза црне супстанце (субстанциа нигра парс цомпацта) средњег мозга и базалних ганглија, допамин. Терапија. Амиотрофична латерална склероза (АЛС) - демографија, хистопатолошке промене нервних и глијских ћелија у АЛС. Дегенерација горњих и доњих мотонеурона. Улога супероксид дисмутазе 1 (СОД1) у патогенези АЛС. Терапија. Ћелијски и молекулски механизми настанка и прогресије неуродегенеративних болести. Неуродегенерације из угла протеинопатија (АБ, ПБ, АЛС). Патолошко нагомилвање и уклањање протеинских агрегата - улога глијских ћелија. Аксонски транспорт и неуродегенерација. Дисфункција митохондрија и неуродегенерација. Веза старења и настанка неуродегенерација. Мултипла склероза (МС) - демографија, хистопатолошке промене нервних и глијских ћелија у МС. Веза неуроинфламације и неуродегенерације. Улога цревне микробиоте у генези и прогресији МС. Терапија.</p> <p>Практична настава: Анимални модели неуродегенеративних болести. Преглед анималних модела АБ, ПБ, АЛС и МС. Предности и мане експерименталних модела. Микроскопски преглед хистолошких препарата пацова са експерименталним моделима АБ, ПБ, АЛС и МС. Студентске презентације изабраних неуродегенерација које се не обрађују на курсу.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава (предавања и консултације), практична настава (вежбе, студентске презентације).						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Семинарски рад		Да	20.00	Усмени испит		
Тестови - практична настава		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Editor: Michael S. Wolfe	The Molecular and Cellular Basis of Neurodegenerative Diseases: Underlying Mechanisms		Elsevier Science	2018	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Екологија и климатске промене</b>				
Ознака предмета: 22.OI4B05						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Екологија, биогеографија и заштита животне средине				
Наставници:		Стаменковић Ж. Срђан, Доцент Шинжар-Секулић Б. Јасмина, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Основи екологије (за студенте програма Е), Принципи екологије (за студенте програма МБФ), Екологија животиња и Екологија биљака (за студенте модула Б)						
1. Образовни циљ:						
Оспособити кандидате да самостално прате и анализирају податке о климатским променама на Земљи и у биосфери. Оспособити кандидате да процењују могуће утицаје климатских промена према релевантним сценаријима, а посебно промене у обрасцима диверзитета одабраних индикаторских група. Оспособити кандидате да самостално и у тиму истраже и прогнозирају утицај климатских промена на поједине секторе људске делатности.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Кандидати ће по завршетку курса бити оспособљени да утврђују, анализирају и прогнозирају могућа дејства климатских промена на биодиверзитет (глобално) и различите компоненте антропогено измењених и природних екосистема (регионално). Биће у стању да предложи мере митигације или/и неповољних утицаја на одабране индикаторске групе живих бића.						
3. Садржај/структура предмета:						
Рекапитулација основних постулата глобалне екологије. Рекапитулација основних утицаја људске цивилизације на околину. Индустриска револуција и угљенични отисак. Велико убрзање и почетак систематског квантитативног мерења промена у атмосфери и хидросфери. Преглед досадашњих глобалних иницијатива. Научни основ климатских промена: основни постулати динамике плантеарног климатског система кроз анализу процеса и механизма формирања климе и промена атмосфере и хидросфере. Промене климе у холоцену - кратки климатски циклуси. Утицај промена климе на жива бића: подаци, процеси и механизми. Могући утицаји на глобалну цивилизацију. Преглед мера ублажавања и отклањања последица. Сценарији климатских промена у региону Балканског полуострва. Кандидати ће током практичне наставе одслушати онлине курс <a href="https://www.wwf.de/aktiv-werden/bildungsarbeit-lehrerservice/mooc-online-vorlesung/climate-change-a-massive-open-online-course-mooc/">https://www.wwf.de/aktiv-werden/bildungsarbeit-lehrerservice/mooc-online-vorlesung/climate-change-a-massive-open-online-course-mooc/</a> и приложити сертификат као потврду одслушаног/положеног курса. Реализоваће семинарски рад у којем ће за одабрано подручје Балканског полуострва истражити ефекте климатских промена на биодиверзитет кроз анализу утицаја на одабране индикаторске групе биљака и животиња.						
4. Методе извођења наставе:						
Критичка рецепција одабраних теоријских поглавља литературе; самостални рад на задатим проблем-ситуацијама; предлагање мера за отклањање последица климатских промена						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Обављен стручни или истраживачки задатак		Да	30.00	Писмени испит		
Семинарски рад		Да	20.00			
Обавезна				Обавезна		
				Поена		
				Да		
				50.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	група аутора	AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022		<a href="https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/">https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/</a>	2022	
2,	група аутора	SPECIAL REPORT: Global Warming of 1.5°C.		<a href="https://www.ipcc.ch/sr15/">https://www.ipcc.ch/sr15/</a>	2018	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Експериментална екологија биљака</b>			
Ознака предмета: 22.OI4B07					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Екологија, биогеографија и заштита животне средине			
Наставници:		Лазаревић Р. Маја, Ванредни професор Ракић М. Тамара, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Истраживање и разумевање на који начин биљке реагују на промене у животној средини користећи лабораторијске методе процене стања биљног организма, као и адаптивних механизма који омогућавају биљци преживљавање стресних услова.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти су оспособљени да самостално примењују адекватне експерименталне методе и технике у процени стања биљног организма, обрађују добијене резултате, као и да тумаче добијене вредности користећи претходно стечено знање и стручну литературу.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Уводно предавање - екологија биљака и њена повезаност са другим наукама и дисциплинама; типови експерименталних истраживања у екологији биљака; правилна поставка експеримента - избор адекватне биљне врсте као објекта истраживања, избор индивидуа унутар изабране врсте, статистички исправна поставка; примери добро и лоше постављених експеримената; Прилагођавање биљака на морфо-анатомском нивоу; Практична примена палинолошких метода у екологији биљака и сродним истраживањима; Земљишни профили и биљке; Биљке и повишене концентрације метала у животној средини и биљном организму; Утицај повишених концентрација метала на биохемијске процесе у биљци и њихов раст, концентрацију и активност протеина, на настанак оксидативног стреса код биљака и улогу антиоксидативног система ћелије; Типови анализе садржаја метала у земљишту (супстрату) и биљном материјалу; Примена цитогенетичких и молекуларних истраживања у екологији биљака; Генотоксичност тешких метала. Практичне вежбе: Праћење и анализа микроклиматских параметара. Израда анатомских препарата. Припрема палинолошких препарата. Анализа морфолошких карактеристика и вијабилности полевних зрна. Основна статистичка обрада добијених резултата. Узорковање земљишног профила, одређивање дебљине, боје и pH земљишних хоризоната. Одређивање температуре, влажности и капиларног капацитета неколико по структури различитих типова земљишта (супстрата). Методе хистохемијске локализације метала у биљним ткивима код металима оптерећених биљака. Спектрофотометријско одређивање концентрације хлорофила, каротеноида и протеина, као и активности одређеног ензима антиоксидативне заштите код металима оптерећених биљака. Припрема земљишта и биљног материјала за минерализацију (дигестију). Припрема узорка за читавање апсорбанце на ААС. Очитавање концентрације укупних метала у узорцима земљишта и биљног материјала на ААС у ИНЕП-у. Класичне технике израде хромозомских препарата и анализе кариотипа код биљака. Микронуклеус тест.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, вежбе (микроскопирање, лабораторијске вежбе), студијски истраживачки рад.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит	
Практична настава		Да	60.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Тамара Ракић, Маја Лазаревић	Одабране методе у експерименталној екологији биљака (скрипта, радна верзија)		--	-
2,	Ракић, Т., Јаковљевић, К., Сабовљевић, А., Мишљеновић, Т., Сабовљевић, М.	Металофите: биологија и примена у фиторемедијацији		Универзитет у Београду, Биолошки факултет	2021
3,	Fukui, K., Nakayama, S.	Plant chromosomes - laboratory methods		CRC Presss, Inc.	1996





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Молекуларни механизми патофизиолошких стања</b>			
Ознака предмета: 22.014B13					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Физиологија животиња и човека			
Наставници:		Лакић В. Ива, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Положен предмет Физиологија животиња или Физиологија животиња и човека					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студената са узроцима и механизмима настанка патофизиолошких промена у организму (молекулских механизма који леже у основи одређених обољења).					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент ће стећи разумевање о патофизиолошким механизмима који леже у основи изабраних болести различитих органа и сагледати њихове последие на организам у целини.					
3. Садржај/структура предмета:					
Медицинска терминологија, физиолошки механизми на одабраним примерима болести; методе терапеутских приступа. Изазови и стратегије у превенцији срчаних обољења. Инфективни поремећаји. Механизам појаве астме, хроничне опструктивне болести дисајних путева, апнее. Хипоксија, емболија, едем, плућна хипертензија. Механизми дијабетеса, болести штитасте жлезде. Поремећаји функције јетре. Методе терапеутских приступа (акутна и хронична бубрежна инсуфицијенција). Хипо- и хиперволемија, хипо- и хипертензија. Анатомија и физиологија; конгенитални поремећаји; проблеми неплодности; поремећаји рада тестиса и скротума. Менструални поремећаји; поремећаји материце и јајника; поремећаји груди; инфекције и полно преносиве болести.					
Теоријске вежбе - "Цасе студиес"					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава и теоријске вежбе					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит	
Мини пројекти		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Sue Huether, Kathryn McCance	Study guide for Understanding Pathophysiology		Elsevier	2012



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Еволуциона генетика човека</b>				
Ознака предмета: 22.OI4B08						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Генетика и еволуција				
Наставници:		Стојковић М. Биљана, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Не постоји услов.						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенти сагледају еволуциону историју врсте Хомо сапиенс проучавањем еволуционих промена на нивоу гена и фенотипа од времена настанка еволуционе линије која је водила анатомски савременом човеку. Коришћењем најсавременијих софтвера за математичку обраду генетичких података осавремениће се разумевање овог типа података у биолошким истраживањима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити оспособљени да анализирају еволуциону и функционалну повезаност између молекулских процеса и развића различитих фенотипова. Значај научних концепција о односу између еволуције на молекулском и фенотипском нивоу у бројним фундаменталним и примењеним истраживањима биће суштински појашњен што представља скуп основних биолошких знања. Студенти ће бити оспособљени да критички процењују утицај нових биолошких сазнања на опште разумевање еволуционе историје живог света, а посебно место човека међу другим биолошким врстама.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава (предавања): Фосилни подаци о људским прецима. Генетичке разлике између човека и савремених примата; генетичка основа фенотипских разлика између човека и савремених антропоидних мајмуна; еволуција мозга. Типови генетичке варијабилности и механизми одржавања у људским популацијама. Молекуларна демографија; облици и порекло унутар-популационе и међу-популационе генетичке варијабилности људске врсте. Однос између биолошке и културне еволуције; критика еволуционе психологије и социобиологије.						
Практична настава (вежбе): Молекуларна филогенија човека - генеалогичка гена, генетичке дистанце, молекулски сат. Методе процене генетичких разлика између савремених популација људи (Рајтова Ф статистика). Неутрална теорија молекулске еволуције; тестирање селекције (расподела неподударности, Тажимина дистанца, омега вредност). Интерактивни дискусионни панели о дуалности човека (човек као биолошко и културно биће) и рефлексивном односу између биолошке науке о човеку и хуманистичких наука (с посебним освртом на мизантропске и расистичке погледе на људско друштво).						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава (мултимедијални приступ настави, критичка анализа научних радова, интерактивна дискусија). Практична настава (рачунске вежбе, рачунарске вежбе, интерактивни дискусионни панели).						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	50.00	Усмени испит		
Да				Да		
Поена		50.00		Поена		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Стојковић, Б., Туцић, Н.	Еволуциона генетика човека (скрипта)		Биолошки факултет	2014	
2,	Jobling, M. A., Hollox, E., Kivisild, T., Tyler-Smith, C.	Human Evolutionary Genetics (2nd edition)		NY: Garland Science	2013	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Генетика и екологија еволуционих процеса				
Ознака предмета: 22.OI4B10						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Генетика и еволуција				
Наставници:		Трајковић Д. Јелена, Доцент Цветковић Д. Драгана, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ: Разумевање најважнијих концепција еволуционе генетике и еволуционе екологије; познавање савремених токова истраживања у овим областима, спектра тема и методолошких приступа.						
2. Исходи образовања (Стечена знања): Студенти ће бити оспособљени да препознају просторне обрасце генетичке варијабилности; да објасне еволуцију полног размножавања и полног диморфизма, као и теорију конфликта полова; да протумаче еволуцију импринтинга и значај епигенетичких модификација; да анализирају различите начине специјације; да објасне генетичке и еколошке аспекте еволуције комплексних особина и органа; да објасне значај примене еволуционих принципа и процеса у медицини; да примене савремене приступе и методе еволуционе генетике и екологије у различитим областима истраживања.						
3. Садржај/структура предмета: Теоријска настава: Основне концепције еволуционе генетике и еволуционе екологије, савремена истраживања и методолошки приступи. Популациона структура и обрасци просторне организације генетичке и фенотипске варијабилности. Криве, обрасци варирања на великим скалама - екогеографска правила. Хибридне зоне. Еволуциони значај хибридизације. Хибридизација и генетички и еколошки аспекти специјације. Хибридизација, интрогресија и утицај на биолошку разноврсност. Хибридогенеза, генетика и екологија хемиклоналне репродукције. Еволуција полног размножавања и рекомбинације. "Цена" полног и бесполог размножавања. Модели који објашњавају еволуцију и преваленцију полног размножавања у еукариотском делу Дрвета живота. Конфликт интереса полова и еволуционе импликације. "Парадокс импринтинга", еволуција импринтинга. Еволуција полног диморфизма код животиња и биљака. Механизми настанка полног диморфизма у величини тела. Еволуција односа полова. Хипотеза "Црвене краљице": примена на објашњење еволуције интерспецијских интеракција и еволуције полног размножавања. Еволуциона медицина: историјски развој, основни концепти, савремена истраживања. Еволуциона медицина: Инфективне болести као агенс селекције. Еволуциони контекст "болести развијених друштава" (ЦДЦ). Еволуција комплексних особина и органа, на примеру ока. Модели еволуције ока и докази. Адаптивна предност у различитим срединама. Еволуција комплексних особина и органа, на примеру колорног вида. Генетичка основа и еколошки контекст колорног вида. Практична настава: Дискусија одабраних научних радова. Групни рад на студији случаја. Дискусија одабраних научних радова. Израчунавање полног диморфизма у величини тела на одабраним примерима и тумачење резултата. Симулација: еволуција (бројчаног) односа полова према Фишеровом моделу. Дискусија одабраних научних радова и одабраних примера. Дискусија о моделима еволуције сложеног ока и адаптивним предностима. Методе за процену колорног вида и колорних аномалија.						



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

4. Методе извођења наставе:

Теоријска настава која ће се одвијати кроз предавања уз одговарајућу ппт презентацију, дискусија научних радова, индивидуални и тимски пројекти, рачунарске симулације.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Активност у току предавања	Да	15.00	Усмени испит	Да	40.00
Колоквијум	Да	20.00			
Семинарски рад	Да	25.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Losos J	The Princeton Guide to Evolution	Princeton Univ. Press	2014
2,	Моуа А, Фонт Е	Evolution_from molecules to ecosystems	Oxford Univ. Press.	2004
3,	Соупе Ј, Орт НА	Speciation	Sinauer Ass.	2004
4,	Стеарнс С, Коела Ј	Evolution in Health and Disease	Oxford Univ. Press.	2008
5,	Цветковић Д	Генетика и еволуција колорног вида. У: Колорни вид – савремени аспект	ЦИБИД, Београд.	2006



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Конзервациона екофизиологија биљака</b>				
Ознака предмета: 22.OI4B11						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака				
Наставници:		Сабовљевић С. Марко, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема услова.						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студенти кроз упознавање и разумевање проблематике молекуларне екофизиологије биљака, добију уплив у искористљивост фундаменталних сазнања у биотехнолошким процесима од молекула до екосистема. Курс је конципиран да кроз сагледавање одабране проблематике студенти добијају идеје, дискутују и траже решења за конкретне проблеме.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти су способни да познавање фундаменталних процеса понуде као предност у решавању неких проблема попут побољшања преживљавања биљака у условима стреса, производње квалитетне биљне хране или рестаурацији екосистема. Дакле, примена фундаменталних знања из биологије биљака у свакодневици.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Дефиниција билног организма; Шта је молекуларна екофизиологија; Интеракција биљке и околине - како биљка "зна и осећа"?; Молекуларне и биохемијске основе билне перцепције срединских услова и других организама; Стрес; Синергизми и антагонизми; Молекуларни одговори на оптималне, субоптималне и сублимиране срединске феномене; Молекуларни, физиолошки и средински процеси и биљка; Молекуларни, физиолошки и средински процеси и вегетација; Како карактеристике неких биљака искористити у биотехнолошким процесима - потенцијал биљака у биотехнологији од молекула до екосистема; GMO предности и mane; Биотехнологија - од молекула до екосистема; Бјоника; Одабрана поглавља о користи познавања фундаменталних процеса код биљака у биотехнологији - проблеми, идеје, потенцијална решења, процеси. Вежбе: Стерилизација билног материјала (семена, споре, пуполци, остали вегетативни делови биљке). Припрема хранљивих подлога и стерилизација посуђа и подлога. Успостављање аксеничних билних култура. Ксеничне културе - методе успостављања и гајења у лабораторијским или условима стакленика. Утицај стреса (температура, водни дефицит) на биљке. Аклимација - прилагођавање биљака новим условима. Синергија и антагонизам - модификација срединских фактора другим факторима. Загађивачи, биомонитори и биоиндикатори - идентификација и примена. Ревитализација и успостављање одрживих екосистема и биљке.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава - предавања уз активно учешће студената и дискусија. Вежбе - лабораторијске вежбе у малим групама. Постава експерименталних задатака. Прикупљање и обрада података. Презентација резултата вежби у писаном облику, након завршетка svakог експерименталног задатка. Консултације.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Мини пројекти		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Nobel PS.	Phytochemical and environmental plant physiology		Elsevier	2009	
2,	Rout GR, Das AB.	Molecular Stress Physiology of Plants		Springer	2013	
3,	McCarty PL, Rittmann BE.	Environmental Biotechnology: principles and applications		McGraw-Hill.	2001	
4,	Stevanović BM, Janković M.	Ekologija biljaka		HNK	2001	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Молекуларна биомедицина</b>				
Ознака предмета: 22.OI4B12						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Кораћ Б. Александра, Редовни професор Кораћ М. Бато, Ванредни професор Брајушковић Р. Горан, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: без услова						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да се студенти упознају са савременим трендовима примене молекуларно-биолошких сазнања у медицини. Посебно ће бити назначен значај нових научних дисциплина као што су геномика, фармакогеномика и микробиом.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након завршеног курса студенти би требало да буду упознати са основним принципима персоналне медицине, молекуларне дијагностике и циљане терапије болести човека. Студенти би требало поред тога да разумеју и значај микробиома у патогенези и лечењу болести човека.						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Predavanja;</p> <p>Heterogenost ćelija kao izazov u biomedicinskim istraživanjima i terapijskim pristupima</p> <p>Ćelijski kompartmenti kao ciljevi u reproduktivnoj biomedicini</p> <p>Metaboličko reprogamiranje i mitohondrije u kanceru: molekularni potpis</p> <p>Molekularni mehanizmi u hibernaciji: primena u biomedicini</p> <p>Retke genetičke bolesti – implikacije genetičkih i genomskih istraživanja za dijagnostiku i razumevanje fenotipske varijabilnosti retkih bolesti</p> <p>Retke genetičke bolesti – izazovi u translacionim istraživanjima (prirodna istorija bolesti, model sistemi, modaliteti inovativnih terapijskih pristupa, kliničke studije i odobravanje terapija za retke bolesti, neonatalni skrining)</p> <p>Strategije u genomskim istraživanjima novih bioloških markera (nekodirajuće RNK i egzozomi) u dijagnostici malignih bolesti</p> <p>Dizajni studija na bolesnicima</p> <p>Genomski pristup u kreiranju novih terapeutika (malih molekula) i njihovih nosača za lečenje malignih bolesti (egzozomi, nanopartikule i virusni vektori)</p> <p>Biomedicinski aspekt bakterijskih infekcija (plastičnost genoma tokom infekcije, molekularna dijagnostika uzročnika infekcije, modeli infekcije: &lt;eng&gt;Helicobacter pylori, Neisseria meningitidis, Streptococcus pneumoniae, Chlamydia trachomatis</p> <p>Антимикробна хемотерапија и резистенција на антимикробне хемотерапеутике (постојећи антимикробни хемотерапеутици и правци развоја нових, социо-економски и медицински значај резистенције, биолошке основе резистенције на антимикробне агенсе)</p> <p>Како молекуларна биомедицина мења свакодневну клиничку праксу? – Разговор са лекарима специјалистима.</p> <p>Практична настава:</p> <p>Хетерогеност ћелија на одабраним примерима; методи превазилажења хетерогености; модели терапеутских приступа</p> <p>Стратегије терапеутског циљања истих биомолекула у различитим компартментима ћелије</p> <p>Анимални модели у биомедицинским истраживањима</p> <p>Базе генетичких варијанти и препоруке за интерпретацију</p> <p>Препоруке за извештавање о инциденталним генетичким налазима</p> <p>Одабир стратегија за прављење модел система – примери ретких болести са различитим обрасцем наслеђивања и различитом локацијом мутације у гену</p> <p>Принципи изоловања екстраћелијских везикула</p> </eng>						
4. Методе извођења наставе:						
предавања и вежбе						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Писање стручног или истраживачког рада		Да	30.00	Писмени испит		
				Обавезна	Поена	
				Да	70.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Nessar Ahmed, Hedley Glencross, Qiuyu Wang	Biomedical Science Practice: experimental and professional skills (Fundamentals of Biomedical Science) 1st Edition	Oxford University Press	2010



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи медицинске генетике</b>				
Ознака предмета: 22.OI4B14						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Генетика и еволуција				
Наставници:		Зељић М. Катарина, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	OBS16	Генетика			Да	Не
Услови: Генетика						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је упознавање са основним сазнањима из медицинске генетике. Разумевање генетичке основе настанка различитих синдрома и болести код људи. Упознавање са применом знања из области у здравственог заштити и раду генетичког саветовалишта.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након завршетка курса, студент је овладао основним знањима из Медицинске генетике. Студент је у стању да наведе критеријуме потребне за примену пренаталне и постнаталне генетичке анализе и упореди различите методе. Анализира етапе у раду генетичког саветовалишта. Студент примењује стечена знања у анализирању случајева из праксе и испољава личне закључке. Студент ће моћи самостално да сложи нормалан кариотип човека и кариотип са присутном нумеричком аберацијом хромозома.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Увод у медицинску генетику и историјски развој. Медицинска цитогенетика: стандардизација кариотипа човека и цитогенетичке номенклатуре. Основне технике за добијање и анализу хромозома. Структурне и нумеричке аберације хромозома (аутозоми и полни хромозоми) код човека. Синдроми узроковани хромозомским аберацијама аутозомих хромозома. Детерминација и диференцијација пола код човека. Синдроми узроковани аберацијама полних хромозома. Синдроми узроковани поремећајима полне детерминације и диференцијације. Болести хромозомске нестабилности. Посебни механизми наслеђивања са примерима синдрома/болести: генетички импринтинг, унипарентална дизомија, динамичке мутације, мозаицизам (соматски, герминативни, функционални, ограничен на плаценту). Основне цитогенетичке и молекуларне промене код малигнух обољења. Генетичка и епигенетичка основа малигнух обољења. Примери малигнух болести и најчешћих малигнитета дечијег доба. Моногенске болести: аутозомно доминантне и рецесивне, примери болести. Гени модификатори. Моногенске болести: полно везане доминантне и рецесивне, примери болести. Технике молекуларне генетике у дијагностици моногенских обољења. Персонализована медицина и фармакогенетика. Митохондријске и мултифакторијалне болести. Конгениталне аномалије. Идентификација гена који су узрочници мултифакторијалних болести. Типови генетичких тестова. Неонатални скрининг. Пренатални неинвазивни биохемијски и ДНК скрининг тестови. Пренатална инвазивна дијагностика. Основни елементи у раду генетичког саветовалишта. Улога биолога-молекуларног биолога и физиолога у раду генетичког саветовалишта. Етички аспекти у медицинској генетици. Етичке дилеме у предиктивном, пренаталном, постнаталном тестирању.						
Практична настава: Анализа кариотипа добијеног применом технике Г трака. Слагање нормалног хуманог кариотипа и кариотипа особе са нумеричком и/или структурним аберацијама. Употреба ИСЦН приручника. Студије случајева - дискусија, решавање случајева из праксе и давање генетичког савета. Дискусија одабраних научних радова и/или одабраних случајева из онкогенетике. Презентовање и тумачење резултата молекуларно генетичких тестова. Давање генетичког савета. Основи рада у молекуларно генетичкој лабораторији. Рад са хуманим узорцима. Изолација ДНК из хуманих узорака (брис букалне слузнице / периферна крв / туморско ткиво). Студије случајева – групни рад, дискусија, решавање случајева из праксе и давање генетичког савета. Симулација рада генетичког саветовалишта. Посета цитогенетичке и/или молекуларно генетичке лабораторије. Дискусија / дебата на одабрану тему.						
4. Методе извођења наставе:						





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Теоријска настава: предавања;

Практична настава: студије случајева - решавање случајева из праксе, дискусија одабраних научних радова, симулација рада генетичког саветовалишта, посета цитогенетичке и/или молекуларно генетичке лабораторије

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум	Да	50.00	Усмени испит	Да	50.00

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Гућ-Шћекић Марија, Радивојевић Данијела	Приручник из медицинске генетике	Биолошки факултет - Универзитет у Београду	2009
2,	Зељић Катарина, Савић- Веселиновић Марија, Јелић Михаило	Генетика	Биолошки факултет - Универзитет у Београду	2021
3,	Helen M. Kingston	ABC of Clinical Genetics	ABC of Clinical Genetics	2002



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Примењена ботаника</b>			
Ознака предмета: 22.OI4B15					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака			
Наставници:		Јанаћковић Т. Пеђа, Редовни професор Грујић М. Славица, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да студенти, сагледавајући значај ботанике, схвате различите аспекте примене ботаничких знања. Схватање међусобних веза ботаничких дисциплина и њихова примена у различитим аспектима живота људи.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По завршетку курса, студенти су оспособљени да: 1. групишу биљке са одређеним применама. 2. разликују биљне фамилије и њихове представнике са великом употребним потенцијалом, 3. повезују различите аспекте употребне вредности биљака. 4. анализирају економски значај појединих биљака или група. 5. синтетизују знање из практичне и теоријске наставе и изводе закључке.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: 1. Биљке и човек. Биљни делови као храна. 2. Житарице. Уљарице. Генетички модификовани организми. Пића биљног порекла. Опојне дроге. 3. Биљке у козметици. Биљне боје. 4. Шуме и производи од дрвета. 5. Корисне биљке из групе нецветница. 6. Корисне биљке из групе базалних цветница и магнолиидног комплекса. 7. Корисне биљке из групе монокотила 1. део. 8. Корисне биљке из групе монокотила 2. део. 9. Корисне биљке из групе еудикотила 1. део. 10. Корисне биљке из групе еудикотила 2. део. 11. Корисне биљке из групе еудикотила 3. део. 12. Корисне биљке из групе еудикотила 4. део. 13. Корисне биљке из групе еудикотила 5. део. 14. Корисне биљке из групе еудикотила 6. део. 15. Корисне биљке из групе еудикотила 7. део Практична настава: 1. Биљни делови као храна - посета отвореном маркету - пијаци. 2. Лековите биљке И - посета апотеци - биљни лекови и препарати на бази биљака. 3. Лековите биљке ИИ - посета Институту за проучавање лековитог биља Јосиф Панчић. 4. Шума и производи од дрвета - посета Шумарском факултету у Београду. 5. Биљке у козметици - посета занатској парфимерији и козметичкој радњи. 6. Јестиве и зачинске биљке - посета маркету здраве хране - производи од биљака. 7. Пића биљног порекла - посета специјализованим подрумима пића. 8. Декоративне биљке И - посета цвећари. 9. Декоративне биљке ИИ - обилазак парковске површине - градског парка					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Практични рад. Студијски истраживачки рад.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	14.00	Усмени испит	
Обављен стручни или истраживачки задатак		Да	20.00		
Практична настава		Да	16.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Јанчић Радиша и Стојановић Данило	Економска ботаника		Завод за удзбенике. Београд	2008
2,	van Week, В.	Food plants of the world Identification, Culinary Uses and Nutritional Value		BRIZA PUBLICATIONS	2019
3,	Wink, М., van Week, В.	Mind-altering & Poisonous Plants of the World		БРИЗА ПУБЛИЦАТИОНС	2008
4,	Maree, Ј., van Week, Е.	Cut Flowers of the World Identification, Production and Post-harvest Handling		BRIZA PUBLICATIONS	2020
5,	van Week, В.	Culinary Herbs and Spices of the World		BRIZA PUBLICATIONS	2014
6,	van Week, В., Wink, М.	Medicinal Plants of the World		BRIZA PUBLICATIONS	2017
7,	Јанаћковић, П.	Историја ботанике		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2016



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Молекуларна физиологија органских система</b>				
Ознака предмета: 22.OMS26						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Физиологија животиња и човека				
Наставници:		Ђорђевић Д. Јелена, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00		2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	OMS24	Физиологија животиња			Да	Не
Услови: Физиологија животиња						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да се студент упозна са молекулским механизмима који су у основи функционисања сваког физиолошког система.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент ће по завршетку курса бити оспособљен да: разликује физиолошке процесе на нивоу ћелије, објасни како ћелија одговара на сигнале из спољашње и унутрашње средине и како се то рефлектује на одређени физиолошки систем и организам у целини; испланира експеримент; постави хипотезу, примени адекватну лабораторијску методу; обради добијене резултате и адекватно их презентира.						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Рекапитулација улога протеина ћелијске мембране: протеини као рецептори, адхезиони молекули, ензими, сигнални молекули, протектори, делови субмембранског цитоскелета или транспортери. Диверзитет јонских канала сисара и њихова подела на основу грађе, ткива у којима се експримирају, агенаса који их активирају или блокирају, каналопатије. Конексони, волтажне зависни канали за Na, Ca, K; Kca, Kir i K2P канали за K и њихова улога; Агонистима активирајући канали. Сигнална трансдукција са јонотропних рецептора; рецептора који ослобађају транскрипционе факторе; унутарћелијских рецептора; рецептора са ензимском активношћу; рецептора спрегнутих са тирозин киназама цитосола, mTOR сигнални пут. Сигнална трансдукција са рецептора спрегнутих са протеином G (GПРЦ). Мали протеин G и класични хетеротримерни протеин G. MAPK i Hedgehog сигнални путеви. Сигнализација са алфа субјединице, аденил циклаза, цАМП, PKA и нисходни молекули. Механизам деловања колера токсина. Улога киназа GПРЦ (ГРК) и арестина у рецепторској десензитизацији. Секундарни гласник цГМП и ПДЕ. Сигнализација са алфа субјединице, секундарни гласници IP3 i DAG, PKC и нисходни молекули. Сигн. преко еикозаноида. Сигнализација са бета/гама субјединице протена G.</p> <p>Синапса, синаптичка везикула, протеини везикуле укључени у уоктвљавање и егзоцитозу гранула са неуротрансмитерима. Фармакологија ацетилхолинске и моноаминске синапсе. Моноаминоксидаза. Антидепресиви. Сигнализација са рецептора за ацетилхолин, глутамат и ГАБА и ендogene опиоиде. Мол. механизми стварања и реасорпције цереброспиналне течности. Трансдукција сигнала у хеморецепторским ћелијама и ноцицепторима. Терминација трансдукције сигнала у фоторецепторским ћелијама, улога ГРК, арестина, ГЦАП. Рециклирање јона калијума у Кортијевом органу.</p> <p>Секреторни пут. Молекулски механизми стварања и секреције пљувачног, панкреасног, желудачног и жучног сока. Молекулски механизми концентровања жучи у жучној кеси и њеног пражњења. ЦФТР и цистична фиброза. Акутни панкреатитис. Лучно једро хипоталамуса као регулатор енергетске хомеостазе. Сигнална трансдукција са рецептора за лептин и инсулин у орексигеним и анорексигеним неуронима лучног једра. Мол. механизми резистенције на лептин и инсулин. Сигнална трансдукција са рецептора за грелин и PYY у орексигеним неуронима, као и адипонектина.</p> <p>Регулација крвног притиска. Мол. механизми деловања норадреналина и ацетилхолина у предводничким ћелијама и кардиомиоцитима. Молекулски механизми деловања вазоконстриктора и вазодилатора. Антихипертензивни.</p> <p>Молекулски механизми гломерулне филтрације, реасорпције и секреције у тубулоцитима бубрежног нефрона. Механизми и регулација транспорта воде, јона Na, K, Ca, H, урее, глукозе у нефрону. Улога хормона, канала, транспортера.</p> <p>Молекулски механизми регулације и деловања полних хормона.</p> <p>ТЕОРИЈСКЕ И ДЕМОСТРАЦИОНЕ ВЕЖБЕ насловљене као целине предавања.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, колоквијуми, континуирана провера знања, вежбе, мини пројекти и њихова одбрана, усмени или писмени испит.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Колоквијум		Да	40.00			
Мини пројекти		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Јелена Ђорђевић	Презентације са текстом на енглеском испод сваког слајда	ППТ презентације са текстом испод сваког слајда	2013
2,	Јелена Ђорђевић	снимци предавања	снимци предавања	2021



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет	<b>Принципи екологије</b>
Ознака предмета: 22.OMS27	
Број ЕСПБ: 6	
Програм(и) у којем се изводи	OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет
УНО предмета	Екологија, биогеографија и заштита животне средине
Наставници:	Сабовљевић С. Марко, Редовни професор

Број часова активне наставе (недељно)				
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови
1.73	1.33	0.67	0.00	1.00

Предмети предуслови	Нема
---------------------	------

Услови: Нема услова

1. Образовни циљ:  
Оспособљавање студената да разумеју основне еколошке и биогеографске појаве, процесе и односе у екосистемима и биосфери те проблематику заштите животне средине.

2. Исходи образовања (Стечена знања):  
Студенти су способни да повезују стечена знања, учевају проблеме и законитости у биосфери. Такође, разумеју како функционише биосфера од молекула до екосистема и способни су да холистички приступају феноменима.

3. Садржај/структура предмета:  
Теоријска настава: Дефиниција, предмет проучавања, подела, односи, ниови организације живог света, концепти, екосистем, компоненте, процеси; Просторна и временска организација живог света, принципи функционисања, односи исхране; Циклуси нутријената, трансформација и протикање енергије, хомеореза; Биогеохемијски циклуси, ресурси; Екосистем, класификација, законитости распрострања, на планети, распоред биома; Еколошки индикатори, животне форме, адаптације, биотички и абиотички фактори; Популациона екологија; Ареал и хорологија; Историјска и еколошка биогеографија, глобална тектоника, Вегенерова теорија. Миланковићеве осцилације; Загађивање и заштита земљишта; Загађивање и заштита вода; Загађивање и заштита ваздуха; Заштита биодиверзитета и конзервациона биологија; Молекуларна екологија и филогеографија;  
Практична настава: Увод у екологију, организацију живог света, функционисање екосистема; Увод у популациону екологију, општи модел популације и основни модел популационе динамике; Квантитативне методе за одређивање бројности и густине популације; Еколошки фактори; тежиште на биотичким факторима и интеракцијама; коеволуција учесника интеракција; Еколошка валенца; Дисперзија, миграција и просторни распоред јединки у популацији; Механизми контроле популација: зависни и независни од густине; Регулација бројности, типови популационих промена, основне популационе стратегије; Популациони процес умирања; Демографске таблице, таблице и прорачуни морталитета, типови преживљавања; Животни циклуси и узрасне категорије; Популациони процес рађања, кривуље материнства; Раст и промена бројности популације, динамика раста; таблице живота, прорачуни стопа рађања; Узрасна и полна структура популације, узрасне пирамиде, стабилност узрасне структуре;

4. Методе извођења наставе:  
Теоријска настава - predavanja i diskusija na času. Praktične vezbe - računski zadaci iz populacione ekologije, prikupljanje podataka i analiza populacionih trendova, obrada podataka i prezentacija rezultata u vidu pisanog izveštaja za svaku vežbu. Pisanje eseja. Konsultacije.

Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит	
Колоквијум		Да	30.00		
				Да	60.00

Литература				
Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Лакушић Р, Шинжар-Секулић Ј, Ракић Т, Сабовљевић М.	Основи екологије	Биолошки Факултет Универзитета у Београду	2015
2,	Ракић Т, Шинжар-Секулић Ј, Томовић Г, Сабовљевић М.	Практикум из екологије биљака	Биолошки факултет Универзитета у Београду, Београд	2014
3,	Станковић, С.	Екологија животиња.	Завод за издавање уџбеника СР Србије, Београд.	1968
4,	Стевановић, Б., Јанковић, М.	Екологија биљака са основама физиолошке екологије биљака.	ННК, Београд	2001
5,	Odum, E. P., Barrett, G. W.	Fundamentals of Ecology	Thomson Brooks/Cole, Belmont CA	2005



## КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Молекуларна биологија ћелије</b>				
Ознака предмета: 22.OMS28						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Брајушковић Р. Горан, Редовни професор Кораћ Б. Александра, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
3.00	1.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положени испити Молекуларна генетика и Молекуларна биологија еукариота						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да се студентима пружи знања о молекуларној основи процеса пролиферације, диференцијације и умирања ћелије.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Када заврше овај курс студенти би требало да буду способни да разумеју а) молекуларне механизме пропације ћелије кроз фазе ћелијског циклуса, ћелијског умирања и неопластичне трансформације као и значај митохондија у овим процесима; б) значај матичних ћелија (ембрионалне, адултне, индуковане плурипотентне ћелије - иПС); ц) архитектуру нуклеуса код плурипотентних и диференцираних ћелија; д) механизме сортирања протеина и везикуларног транспорта као и процеса маркирања протеина за деградацију.						
3. Садржај/структура предмета:						
Predavanja: Regulacija ćelijskog ciklusa Matične ćelije (embrionalne, adultne, indukovane pluripotentne ćelije - iPS) Arhitektura nukleusa kod pluripotentnih i diferenciranih ćelija – dinamičnost i plastičnost trodimenzionalne strukture genoma i nukleusnih tela Mitohondrije kao molekularni regulatori života i smrti ćelija Molekularna osnova procesa ćelijskog umiranja po tipu autofagije i apoptoze Molekularna osnova procesa neoplastične transformacije ćelija Uloga gena koji određuju obrazac razvika Sortiranje proteina, vezikularni transport Sistemi za kontrolu i degradaciju proteina Vežbe: 1. Ilustracija kontrastiranja ta analizu bioloških uzoraka transmissionom elektronskom mikroskopijom (TEM) 2. Mikroskopiranje na TEM-u 3. Frankcionisanje organela korišćenjem komercijalnog kita i analiza mikroskopiranjem na TEM 4. Analiza oblika i veličine ćelija, organela i ekstraćelijskih vezikula u biološkim uzorcima metodom mikroskopiranja korišćenjem konfokalnog mikroskopa 5. Obeležavanje specifičnih molekula metodom imunohistoemije 6. Obeležavanje specifičnih molekula metodom imunogolda						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања и практичне вежбе						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум		Да	50.00	Писмени испит	Да	50.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan D., Raff, M., Roberts, R. & Walter, P.	Molecular Biology of the Cell		London: Garland Science	2017	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, БИОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11000 БЕОГРАД, СТУДЕНТСКИ ТРГ 16



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
2.	Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Martin KC., Yaffe, M., & A	Molecular Cell Biology	Freeman & Company	2021



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Ендокринологија</b>			
Ознака предмета: 22.OMS29					
Број ЕСПБ: 5					
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биолошке науке			
Наставници:		Јаснић И. Небојша, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Одслушана Физиологија животиња и испуњен услов за полагање тог испита					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета Ендокринологија је да студенти разумеју значај и улогу ендокриног система у адаптационим процесима организма током одговора на промене у спољашњој и унутрашњој средини.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Након завршеног курса из Ендокринологије студенти ће бити у стању да наведу и објасне улоге компоненти ендокриног система. Поред тога, моћи ће да повежу раније стечена знања о принципима функционисања физиолошких система са регулаторном функцијом ендокриног система. Такође, моћи ће да анализирају разна патолошка стања која се јављају као последица поремећене функције појединих физиолошких и ендокриних механизма. На крају, биће оспособљени за извођење основних експерименталних техника у области ендокрине физиологије.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава Опште карактеристике функционисања ендокриног система и еволуција ендокрине регулације. Концепт хомеостазе и улога хормона у њеном одржавању. Повратна контрола регулације функционисања ендокриног система. Синтеза хормона, подела према хемијској структури и типови секреције. Молекуларни механизми деловања хормона. Неуроендокрина регулација, хипоталамо-хипофизни систем – улога у комуникацији са средином. Физиологија хормона неуроhipофизе, аденохипофизе, штитасте жлезде, панкреаса, надбубрега, полних жлезда. Хормонска контрола хомеостазе калцијума. Значај хормона у биолошким адаптацијама. Хормони и стрес. Основи ендокрине патофизиологије. Практична настава Основни принципи функционисања ендокриног система; Утврђивање улоге хипоталамуса, хипофизе и циљне ендокрине жлезде у испољавању вертикалне негативне повратне спреге; Улога хормона штитасте жлезде у одржавању базалног метаболизма; Одређивање концентрације слободних масних киселина (СМК) у крви; утицај хормона штитасте жлезде на концентрацију СМК; Одређивање концентрације холестерола у крви; холестерол као полазно једињење у биосинтези стероидних хормона; Одређивање концентрације глукозе у крви, утицај инсулина и глукокортикоида на гликемију, тест оптерећења глукозом; Улога хормона у процесима репродукције.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавање, консултативна настава, практичан рад					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	5.00	Усмени испит	
Практична настава		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Gordana Cvijić, Nebojša Jasnčić	Osнови endokrinologije		Univerzitet u Beogradu-Biološki fakultet	2017
2,	Boron, W., Boulpaep, E.	Medical physiology: a cellular and molecular approach		Saunders, Elsevier	2012
3,	Patricia E. Molina	Endocrine Physiology, Third Edition		McGraw-Hill	2010





КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Стручна пракса		<b>Стручна пракса</b>				
Ознака предмета: 22.OMS30						
Број ЕСПБ: 3						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биолошке науке				
Наставници:						
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
0.00	0.00	0.00	0.00	6.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Студент се детаљно упознаје са практичним радом везаним првенствено за молекуларну биологију и физиологију (али и друге биолошке дисциплине) кроз рад у лабораторијама (клиничким, биохемијским, микробиолошким, генетичким, цитогенетичким, ембриолошким, епидемиолошким, хистолошким, имунолошким, форензичким, фармацеутским), али и научно-технолошким парковима, научним клубовима и центрима за промоцију науке. Студент бира место реализације стручне праксе уз сагласност одговарајућег наставника.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент стиче непосредна практична знања и искуства, као и основу за самостални рад у области изабране биолошке дисциплине.						
3. Садржај/структура предмета:						
Студент обавља стручну праксу у трајању од 90 часова у научној лабораторији или другој институцији коју је изабрао уз сагласност одговарајућег предметног наставника. У вези са тим, студент добија упут у Студентској служби за обављање стручне праксе у изабраној институцији са тачно дефинисаним периодом почетка и завршетка стручне праксе. Студент може да обавља стручну праксу у летњем семестру, у било ком периоду, у договору са руководиоцем изабране лабораторије или друге установе.						
4. Методе извођења наставе:						
Обављање стручне праксе и вођење дневника стручне праксе.						
Предмет се оцењује описно. На основу предатог дневника стручне праксе, наставнику под чијим руководством је реализовао праксу, увида у рад студента и по прегледању дневника, наставник доноси мишљење. Уколико је мишљење позитивно, уписује у индекс студента на тачно предвиђеном месту „Урађена обавезна стручна пракса“ са временским периодом када је обављена.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		Поена
Стручна пракса - реализација		Да	70.00	Стручна пракса - оцена рада		30.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач		Година
1,	Више Аутора	Стручна и научна литература уз реализацију стручне праксе		Више Издавача		2020



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Биотехнологија</b>				
Ознака предмета: 22.OI4A01						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Сабовљевић Д. Анета, Редовни професор Вујичић М. Милорад, Ванредни професор Вукотић Н. Горан, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема услова.						
1. Образовни циљ:						
Курс обезбеђује основна знања о биотехнологији. Предмет такође даје преглед савремених метода и техника које се користе у биотехнологији.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти су оспособљен да разумеју основне постулате биотехнологије, као и да користе литературу из ове научне области и тумаче резултате у овој области.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Увод у биотехнологију: значај, историјат, примена. Биљни геноми – организација, структура; Регулација експресије гена, транскрипциони фактори; Модел системи <i>Arabidopsis thaliana</i> и <i>Physcomitrella patens</i> и њихов значај у биотехнологији; Технике трансформације биљака: биолошке, хемијске и физичке. Селекција и типови селектабилних маркера. Праћење генске експресије. Примена биотехнологије у шумарству, хортикултури и пољопривреди (повећање отпорности биљака, биљке побољшаних нутритивних карактеристика, стварање нових декоративних сорти.....). Метаболички инжењеринг (вакцине, лекови, помоћне лековите супстанце, активни састојци у козметичким препаратима). Биљке као платформе у метаболичком инжењерингу. Биотехнологија у циљу повећања толерантности на тешке метале код биљака (генетичке трансформације/значај микроорганизама). <i>Bacillus thuringiensis</i> (Бт) токсини. Употреба микроорганизама у пољопривреди – бифертилизатори и биопестициди. Биотехнологија хране и пића. Употреба вируса у производњи вакцина Практична настава: Изаолација биљне ДНК/РНК. Квантификација (гел и спектрофотометријски). Ин витро култура биљних ћелија, ткива и интактних биљака И: прављење хранљивих подлога, стерилизација. Ин витро култура биљних ћелија, ткива и интактних биљака ИИ: процес мултипликације биљака на специфичним подлогама. Трансформација биљака из културе ин витро посредством <i>Agrobacterium tumefaciens</i> . Потврда трансформације ПЦР методом. Одређивање неке од осибина које микроорганизме сврставају у групу организама које промовишу раст биљака. Грушање и ацидификаца млека употребом различитих бактеријских култура.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава - predavanja. Практична настава - eksperimentalne vežbe, obrada podataka, prezentacija rezultata u pisanoj formi - izveštaj posle svake vežbe. Studentska debata - studenti dobijaju teme i prezentuju svoju temu u kratkoj formi, nakon čega se u grupi studenata vodi debata u okviru svake teme. Neophodno je aktivno učešće svakog studenta. Konsultacije.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	5.00	Писмено-усмени испит		
Колоквијум		Да	20.00			
Практична настава		Да	25.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Kirakosyan, A., Kaufman, P.B.	Recent Advances in Plant Biotechnology		Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York	2009	
2,	Stewart, C.N.	Plant Biotechnology and Genetics: principles, techniques, and applications		John Wiley and Sons, Inc.	2016	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Експерименталне методе у физиологији и молекуларној биологији биљака</b>				
Ознака предмета: 22.OI4A02						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Вујичић М. Милорад, Ванредни професор Сабовљевић Д. Анета, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема услова.						
1. Образовни циљ:						
СТИцање практичних знања о методама гајења биљака, прикупљању и припреми биљног материјала за физиолошке експерименте, као и о основним принципима рада у лабораторији и поставке експеримента у физиологији и молекуларној биологији биљака. Студенти ће се упознати и стећи теоријско знање о савременим методама које се користе у експерименталном раду у физиологији и молекуларној биологији биљака.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Курс оспособљава студенте за рад у истраживачким лабораторијама.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Принципи рада у лабораторији: организација лабораторије за физиологију биљака; лабораторијска опрема; правила рада у лабораторији. Раствори и хранљиве подлоге; лабораторијска правила поступања са опасним хемикалијама и биолошким материјалом. Микроскопске технике и њихова примена у физиологији биљака. Инструменталне хемијске методе које се користе у физиологији и молекуларној биологији биљака. Методе култивације виших биљака: прикупљање и чување биљног материјала за култивацију; Хидрипоне културе; гајење виших биљака у контролисаним условима (стакларе и фитотрони); In vitro култура виших биљака. Нутритивни и хормонални фактори који утичу на одржавање култура виших биљака; макро- и микро- елементи - минерални раствори; Методе стерилизације хранљивих подлога. Примена култура виших биљака у експерименталним истраживањима и заштити угрожених и ендемичних врста; комерцијална примена култура виших биљака. Банка семена. Криопрезервација. Методе анализе протеина. Електрофореза (електрофореза у полиакриламидом гелу, СДС-ПАГЕ електрофореза, изоелектрично фокусирање, дводимензионална електрофореза). Употреба ДНК и РНК молекула у молекуларној биологији биљака; Трансфер гена; Типови и методе трансформације биљака и примена у биотехнологији. Практична настава: Раствори и разблажења. Хранљиве подлоге. Хидропоне културе. Стерилизација биљног материјала и хранљивог медијума. Успостављање ин витро културе виших биљака. Основне методе манипулисања у условима ин витро. Аклиматизација биљака. Методе микроскопирања. Методе криопрезервације биљног материјала. Екстракција протеина и биљног ткива и одређивање концентрациј протеина. СДС-електрофореза, бојење гелова. Изоловање ДНК из биљног ткива и одређивање количине ДНК.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава - predavanja i diskusija na času. Практичне вежбе - postavka eksperimenata, prikupljanje podataka po završetku svakog eksperimenta, obrada podataka i prezentacija rezultata u vidu pisanog izveštaja za svaku praktičnu vežbu. Konsultacije. Debata na zadate teme koje studenti dobiju od nastavnika.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	5.00	Писмено-усмени испит		
Израда рада		Да	15.00			
Мини пројекти		Да	10.00			
Одбрана рада		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Slater, A., Scott, N., Fowler, M.	Plant biotechnology.		Oxford University Press.	2008	
2,	Pierik, R.L.M.	In vitro culture of higher plants.		Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers	1997	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Гљиве у биотехнологији</b>				
Ознака предмета: 22.OI4A04						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Алгологија и микологија				
Наставници:		Стајић М. Мирјана, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положен испит из предмета Микологија односно Основи алгологије и микологије.						
1. Образовни циљ:						
Упознавање са биотехнолошким потенцијалом примарних метаболита гљива, са механизмима синтезе антибиотика и микотоксина као и са структуром, синтезом и активношћу одабраних ензима гљива. Упознавање и са учешћем гљива у производњи хране, биоетанола као и у биоремедијацији. На крају ће се студенти упознати са могућностима примене биоинжењеринга у циљу веће продукције активнијих форми жељеног метаболита.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
СТИцање теоријских и практичних знања о примарним и секундарним метаболитима гљива и њиховим потенцијалом примене у одабраним биотехнолошким процесима, као и о могућностима унапређења њихове синтезе и активности применом биоинжењеринга.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава - Економски значај гљива; Биолошки потенцијал примарних и секундарних метаболита гљива; Ензимски системи гљива и могућност њихове примене у деградацији и ремедијацији; Учешће гљива у производњи хране и биоетанола; Биоинжењеринг у функцији веће продукције високо активних форми одабраних метаболита гљива. Практична настава - синтеза и одређивање активности одабраних лигноцелулолитичких ензима и одређивање њихове ефикасности у деградацији одређених лигноцелулозних супстрата са циљем добијања хране и биогорива.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава ће се реализовати кроз 12 предавања у оквиру којих ће се студенти упознати са примарним и секундарним метаболитима гљива и њиховим потенцијалом примене у бројним биотехнолошким процесима, као и са могућностима примене биоинжењеринга у циљу поспешивања њихове синтезе. Практична настава ће се реализовати у виду 4 лабораторијске вежбе (упознавање са основним протоколима за одређивање активности одабраних метаболита гљива и за њихову примену у одабраним биотехнолошким процесима) и презентовања семинарских радова на одабрану тему на последња два термина.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Семинарски рад		Да	50.00	Писмени испит		
Да				Да		
Поена		50.00		Поена		
50.00				50.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Kuck Ulrich	Genetics and Biotechnology		Springer	2004	
2,	Мунтанола-Цветковић, М.	Општа микологија		НИРО "Књижевне новине"	1987	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи генотоксикологије</b>				
Ознака предмета: 22.OI4A06						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Генетика и еволуција				
Наставници:		Николић Ј. Биљана, Редовни професор Савић-Веселиновић Н. Марија, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
СТИцање основних знања о физичким, хемијским и биолошким генотоксичним агенсима из животне средине. Разумевање механизма њиховог деловања на генетички материјал, као и последица њиховог деловања на нивоу ћелије и јединке. Упознавање са основним методама детекције различитих типова оштећења генетичког материјала.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће моћи да разликују основне типове оштећења генетичког материјала узрокованих деловањем различитих агенаса и механизме њихове исправке. Студенти ће такође бити оспособљени да процене применљивост тестова који се користе у генотоксиколошким истраживањима и да на основу података добијених тестирањем процене генотоксични ризик за човека. Стећи ће основна знања о антимуtagenези.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Увод у генотоксикологију. Класификација мутација на основу критеријума релевантних за генотоксикологију. Ћелијски циклус и организација генетичког материјала. Генотоксичност vs мутагеност. Молекуларни механизми генских мутација. Детекција мутаната у микробиолошким системима. Физички мутагени. Мутације узроковане УВ и јонизујућим зрачењем. Природни и вештачки извори зрачења. Радијациона дозиметрија. Хемијски мутагени. Мутације узроковане одређеним групама хемијских једињења. Улога метаболизма у хемијској мутагенези. Биолошки мутагени (вируси; хемијски мутагени биолошког порекла). Исправка оштећења ДНК код прокариота механизмима који не греше. Механизми репарације ДНК који греше и индукција мутагенезе код прокариота (СОС одговор). Принципи и стратегије детекције генотоксичности и мутагености. Најчешће коришћени тестови (ин витро и ин vivo) за њихову детекцију. Микробиолошки тестови у генотоксикологији: Ејмсов тест, СОС/уму тест. Упознавање са радом, одржавањем, комерцијалним линијама модел система Дросохила меланогастер. Нови правци у развоју тестова за детекцију генотоксичности и мутагености. Генетичка и епигенетичка токсикологија. Појам антимуtagена и механизми њиховог деловања. Практична настава: Изоловање мутаната код бактерија (1) резистентних на антибиотике; (2) у исхрани (ауксотрофа) и детерминација типа ауксотрофије; (3) дефектних у НЕР механизму репарације. Дискусија одабраних научних радова о актуелним потенцијалним мутагенима. Симулација Ејмсовог теста. Симулација СМАРТ теста за детекцију мутагености. Анализа података добијених СМАРТ тестом.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, лабораторијске вежбе, решавање проблема, рачунарске симулације, дискусије радова.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	30.00	Усмени испит		
Практична настава		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Кнежевић-Вукчевић Ј., Николић Б., Берих Т., Вуковић-Гачић Б., Станковић С.	Микробиологија		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2020	
2,	Зељић К., Савић Веселиновић М., Јелић М.	Генетика		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2021	
3,	Берих Т., Николић Б.	Микробиолошки практикум		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2014	
4,	Стаменковић-Радак М., Рашић Г., Калајић П.	Принципи генетике - приручник практичне наставе		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2007	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
5,	Friedberg E.C., Walker G.C., Siede W., Wood R.D., Schultz R.A., Ellenberger T.	DNA repair and mutagenesis	ASM Press. USA.	2006
6,	Parry J.M., Parry E.M.	Genetic toxicology	Humana Press, New York.	2012
7,	Зимоњић Д.Б., Савковић Н., Анђелковић М.	Генотоксични агенси; ефекти, принципи и методологија детекције	Научна књига, Београд	1990



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Основи хемоекологије животиња</b>			
Ознака предмета: 22.OI4A07					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OES - Екологија и заштита животне средине (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Биологија развића животиња			
Наставници:		Митић М. Бојан, Ванредни професор Лучић Р. Лука, Редовни професор Макаров Е. Слободан, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ овог предмета је да се студенти упознају са класификацијом и номенклатуром природних производа код животиња, специфичним семиохемикалијама које су присутне код различитих група кичмењака и бескичмењака и хемијом биотичких интеракција. Даље, студенти ће се упознати са начином прикупљања и припреме узорака за анализе, као и савременим методама и поступцима који се користе за раздвајање комплексних смеша, квантификацији и хемијској карактеризацији семиохемијских једињења на одабраним модел-системима животиња.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће разумети значај аломона, феромона, кайромона и синомона у биотичким интеракцијама у живом свету, моћи ће да идентификују семиохемијске супстанце које служе за пренос информација и разумеће развојне, понашајне и еколошке последице хемијске комуникације код животиња.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава - Увод у хемијску екологију. Структурне инструменталне методе. Хемија одбране: теорија и пракса. Хемијска одбрана морских бескичмењака. Хемијска одбрана стонога и пауколиких зглавкара. Хемија филетичке доминације: хемијска одбрана инсеката. Хемијска одбрана водоземаца. Хемијска комуникација ракова. Феромони и сексуална селекција. Хемија социјалне регулације: вишеккомпонентни сигнали у заједницама опнокрилаца. Феромони кичмењака. Структурна разноликост природних производа код животиња. Практична настава - Ултразубичаста/видљива спектроскопија, инфрацрвена спектроскопија и гасна хроматографија/масена спектрометрија. Квалитативна и квантитативна анализа семиохемијских једињења одабраних животињских таксона.					
4. Методе извођења наставе:					
Усмено излагање и практичан рад.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит	
Колоквијум		Да	30.00		
Семинарски рад		Да	10.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Eisner T, Meinwald J, editors.	Chemical ecology: the chemistry of biotic interaction.		Washington, DC: National Academy Press.	1995
2,	Carde RT, Millar JG, editors.	Advances in insect chemical ecology.		Cambridge: Cambridge University Press.	2004
3,	McClintock JB, Baker BJ, editors.	Marine chemical ecology.		Boca Raton, Fl: CRC Press.	2001
4,	Muller-Schwarze D.	Chemical ecology of vertebrates.		Cambridge: Cambridge University Press.	2006
5,	Милосављевић С	Структурне инструменталне методе		Београд: Хемијски факултет	2014



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		<b>Виши курс физиологије човека</b>				
Ознака предмета: 22.014A10						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		OBS - Биологија (ОАС), Изборни предмет OMS - Молекуларна биологија и физиологија (ОАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Физиологија животиња и човека				
Наставници:		Вујовић З. Предраг, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Физиологија животиња						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студенти унапреде претходно стечена знања у вези са функцијом појединачних органских система човека, њиховом удруженом доприносу одржавању хомеостазе и стекну увид како поремећају њихове функције узрокују настанак одређених патолошко-физиолошких стања.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент би требало да буде оспособљен да:						
- опише молекуларне механизме извођења контракције попречно-пругасте и глатке мишићне ћелије;						
- опише молекулске, ткивне и системске нивое одговора којима регулације крвног притиска;						
- предвиди утицај промене различитих компоненти трансплеуралног притиска на растегљивост и еластичност плућа;						
- објасни улогу ентеричког нервног система у контроли дигестије и апсорпције хране;						
- објасни улогу хормона у централној контроли апетита, као и да идентификује тип супстрата који се користе за продукцију енергије током краткотрајног и дуготрајног гладовања, и повећане физичке активности;						
- идентификује ефекторе хормона хипоталамуса, хипофизе, штитне и надбубрежне жлезде и објасни њихова дејства на поменута ткива и органе;						
- разуме улогу бубрега у регулацији средњег артеријског притиска, осмоларности и телесних течности, одржању хомеостазе K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> и фосфата;						
- опише физиолошку функцију главних компоненти женског и мушког репродуктивног система.						
3. Садржај/структура предмета:						
Физиологија скелетног, срчаног и глатког мишића: повезаност електричних и механичких догађаја у мишићној ћелији.						
Физиологија кардиоваскуларног система: Регулација средњег артеријског притиска контролом минутног волумена, венског прилива и укупног периферног отпора протоку крви.						
Физиологија кардиоваскуларног система: Контрола протока крви кроз мозак, срце, кожу и јетру .						
Контрола настанка ћелијских елемената крви и њихове функције. Хемостаза.						
Физиологија респираторног система: механика вентилације плућа. Размена гасова током рођења на великим дубинама и боравка на великим надморским висинама. Контрола пулмонарне циркулације. Нереспираторне функције плућа.						
Физиологија бубрежног система: Контрола запремине и осмоларности урина. Бубрежни клиренс. Бубрежни компензаторни механизми покренути поремећајима ацидобазне равнотеже. Одржавање хомеостазе калијума, магнезијума и фосфата.						
Физиологија дигестивног система: улога ентеричког нервног система у контроли мотилитета, секреције и апсорпције.						
Хормонска контрола уноса хране и раста.						
Физиологија ендокриног система: хормони хипоталамуса и хипофизе.						
Физиологија ендокриног система: регулација концентрације јона калијума и калцијума у ванћелијској течности.						
Физиологија репродуктивног система: улога полних жлезда у синтези гамета и продукцији полних хормона.						
Физиологија трудноће. Хормонска контрола лактације. Фетусна и неонатална физиологија.						
4. Методе извођења наставе:						
Интерактивна предавања и практична настава (лабораторијске вежбе, рачунске вежбе, анализа студија случаја)						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	30.00	Писмени испит		
Колоквијум		Да	30.00	Да		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Предраг Вујовић	Одржавање системске хомеостазе		Универзитет у Београду Биолошки факултет	2021	
2,	Dee Silverthorn	Human Physiology - An Integrated Approach		Pearson	2018	