



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>Увод у академске вештине (22.MMSSZ1)</u>	1
<u>Стручна пракса (22.MMSSZ2)</u>	3
<u>Одбрана мастер пројекта (22.MMSSZ3)</u>	4
<u>Израда мастер рада (22.MMSSZ4)</u>	5
<u>Одабрана поглавља биологије ћелија (22.MMSBO1)</u>	6
<u>Генетичко инжењерство биљака (22.MMS7O1)</u>	7
<u>Основи форензичке биологије (22.MMS8O1)</u>	8
<u>Молекуларна биотехнологија (22.MMSAO1)</u>	9
<u>Генетика бактерија и бактериофага (22.MBS3O1)</u>	10
<u>Развиће одабраног таксона (22.MBS4O1)</u>	11
<u>Молекуларна биологија малигне ћелије (22.MMS1O1)</u>	12
<u>Биофизичка инструментација (22.MBS5O1)</u>	13
<u>Експериментална физиологија животиња и човека (22.MBS6O1)</u>	14
<u>Виши курс медицинске генетике (22.MBS9O1)</u>	15
<u>Виши курс имунологије (22.MBSCO1)</u>	16
<u>Ћелијска неуробиологија са неурохемијом (22.MBSDO1)</u>	17
<u>Анализа геномских података 1 (22.MMS2O1)</u>	18
<u>Форензичке анализе молекула ДНК (22.MMS8O2)</u>	19
<u>Култура ћелија нервног система (22.MBSDO2)</u>	20
<u>Молекуларна генетика хуманих болести (22.MMS1O2)</u>	21
<u>Експериментална имунологија (22.MBSCO2)</u>	22
<u>Принципи генетичких истраживања сложених особина (22.MBS9O2)</u>	24
<u>Биомедицинска екофизиологија (22.MBS6O2)</u>	26
<u>Биоинформатика (22.MBS5O2)</u>	27
<u>Развојни механизми еволуционих промена (22.MBS4O2)</u>	28



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и

Садржај

<u>Диверзитет и еволуција микроорганизама (22.MBS3O2)</u>	29
<u>Молекуларни механизми резистенције на антибиотике (22.MMSAO2)</u>	30
<u>Одабрана поглавља хистологије (22.MMSBO2)</u>	31
<u>Физиологија и молекуларна биологија стреса код биљака (22.MMS7O2)</u>	32
<u>Анализа геномских података 2 (22.MMS2O2)</u>	33
<u>Екологија микроорганизама (22.MBS3I1)</u>	35
<u>Биологија вируса (22.MBS3I2)</u>	36
<u>Микроорганизми у биоконтроли (22.MBS3I3)</u>	37
<u>Еколошки аспекти развића животиња (22.MBS4I1)</u>	39
<u>Тератологија (22.MBS4I2)</u>	40
<u>Екогенотоксикологија (22.MBS3I4)</u>	41
<u>Виши курс хемоекологије животиња (22.MBS4I3)</u>	42
<u>Молекуларна неуробиологија (22.MBSDI2)</u>	43
<u>Биоенергетика (22.MBS5I1)</u>	44
<u>Мембранска биофизика (22.MBS5I2)</u>	45
<u>Основи молекуларне биофизике (22.MBS5I5)</u>	46
<u>Увод у имуноинформатику (22.MBSCI3)</u>	47
<u>Процесирање биофизичких података (22.MBS5I3)</u>	48
<u>Динамичко моделирање биолошких система (22.MBS5I4)</u>	49
<u>Хематологија (22.MBS6I1)</u>	50
<u>Основи патофизиологије (22.MBS6I2)</u>	51
<u>Фармакодинамија (22.MBS6I3)</u>	52
<u>Биолошка активност секундарних метаболита биљака (22.MBS8I1)</u>	53
<u>Ин витро култура биљака (22.MBS7O1)</u>	54
<u>Адаптације на антропогене промене (22.MBS9I1)</u>	56
<u>Генетичке основе оплемењивања организама (22.MBS9I2)</u>	57
<u>Патолошки аспекти имунског одговора (22.MBSCI1)</u>	58

**КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и****Садржај**

<u>Основни принципи имуномодулације (22.MBSCI2)</u>	59
<u>Квантитативне методе у неуробиологији (22.MBSDI1)</u>	60
<u>Основи неуробиологије понашања (22.MBSDI3)</u>	61
<u>Биологија трауматске повреде мозга и кичмене мождине (22.MBSDI4)</u>	63
<u>Астробиолошка методологија (22.MBSEI1)</u>	64
<u>Биологија глије (22.MBSDI5)</u>	65
<u>Експериментални модели у неуробиологији (22.MBSDI6)</u>	66
<u>Настањивост космоса и биосигнатуре (22.MBSEI2)</u>	67
<u>Теорија абиогенезе и панспермије (22.MBSEI3)</u>	68
<u>Екстрасоларни планетарни системи и њихове настањиве зоне (22.MBSEI4)</u>	69
<u>Истраживања у астробиологији (22.MBSEI5)</u>	70
<u>Метабономика биљака (22.MMS7I2)</u>	71
<u>Историја Земље и масовна изумирања (22.MBSEI6)</u>	72
<u>Филозофске основе астробиологије (22.MBSEI7)</u>	74
<u>Популациона, еколошка и еволуциона геномика (22.MMS2I1)</u>	75
<u>Интеракције биљака и других организама (22.MMS7I1)</u>	76
<u>Молекуларна биологија биљака (22.MMS7I3)</u>	77
<u>Увод у форензичку генетику (22.MMS9I1)</u>	78
<u>Молекуларни механизми интеракције биљака и микроорганизама (22.MMSAI1)</u>	79
<u>Молекуларна хистологија (22.MMSBI2)</u>	80
<u>Хистологија (22.MMSBI3)</u>	81
<u>Методи у биологији ћелија и ткива (22.MMSBI1)</u>	82



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Увод у академске вештине				
Ознака предмета: 22.MMSSZ1						
Број ЕСПБ: 5						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биолошке науке				
Наставници:		Буразеровић О. Јелена, Научни сарадник Пенезић Ж. Александра, 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	2.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је упознавање студената мастер студија са знањима и вештинама потребним за: (1) развој академске и професионалне каријере током и након завршетка мастер студија, (2) обезбеђивање средстава (малих грантова), писање предлога пројеката и њихову имплементацију (у вези са темом мастер рада и шире), као и (3) припрему, писање и презентацију (одбрану) мастер рада.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент разуме значај и познаје различите технике учења, памћења и управљања временом; познаје алате и технике који му помажу у развоју академске и професионалне каријере; разуме основе пројектног менаџмента и познаје начине на које може обезбедити средства за финансирање свог стручног и научног (мастер) рада; разуме структуру успешног предлога пројекта и упознат је са начинима на које га може написати: користи и ефикасно претражује базе донатора финансијских средстава; познаје начине ефикасне имплементације пројеката; разуме концепт академског интегритета; развија способност распознавања веродостојних извора информација које су му неопходне за реализацију мастер рада; користи ефикасне стратегије претраживања база научних радова и познаје различите стилове навођења референци; развија технике академског писања неопходне за израду мастер рада; стиче способности аргументованог развоја идеја и њиховог представљања на логичан и разумљив начин, како писаним, тако и усменим путем.						
3. Садржај/структура предмета:						
Курс обухвата три целине:						
(1) Увод у алате и технике од значаја за развој академске и професионалне каријере (принципи, најновија сазнања, алати и технике за ефикасно учење, памћење и управљање временом, планирање и доношење одлука, лични, организацијски и стратешки развој, могућности и перспективе, извори подршке, писање биографије и мотивационог писма, припрема за интервју)						
(2) Основе пројектног менаџмента, писања предлога пројеката и њихове имплементације (основе пројектног менаџмента, дефинисање и планирање пројекта, основни елементи успешног предлога пројекта (анализа проблема, општи и специфични циљ(еви), резултати, активности, одрживост, анализа ризика, буџет, матрица логичког оквира), основе имплементације и извештавања, претрага база донатора, одабир донатора, процес аплицирања за добијање подршке за свој пројектни предлог, могући извори финансирања)						
(3) Писање и презентација мастер рада (структура мастер рада, технике писања најважнијих делова, начини навођења референци, формирање текста, табела и илустрација, етички аспекти и облици прекршаја од значаја за писање мастер рада, усмена презентација мастер рада, припрема текста мастер рада за штампу, процедуре које се пролазе од пријаве до одбране мастер рада)						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, дискусија, рад у малим групама, индивидуални рад на домаћим задацима и мини пројектима, усмена презентација добијених резултата.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	70.00	Писмени испит		
				Да	30.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Joshua Schimel	Writing Science: How to write papers that get cited and proposals that get funded		Oxford University Press	2012	
2,	David Garson	Guide to writing empirical papers, theses and dissertations		Marcel Dekker, Inc	2002	
3,	Андреас Екснер	Увод у објављивање научних публикација: Претходна искуства, концепти, стратегије		Центар за промоцију науке	2016	
4,	Federico Rosei, Tudor Johnston	Survival Skills for Scientists		Imperial College Press	2006	
5,	Allan Jones, Rob Reed	Practical skills in biology		Prentice Hall	2000	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Стручна пракса		Стручна пракса				
Ознака предмета: 22.MMSSZ2						
Број ЕСПБ: 3						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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, хистолошким, имунолошким, форензичким, фармацеутским), али и лабораторијама и компанијама са делатношћу у пољу биоинформатике. 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		
Стручна пракса - реализација		Да	70.00	Стручна пракса - оцена рада		
				Обавезна	Поена	
				Да	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

Предмет завршног рада	Одбрана мастер пројекта				
Ознака предмета: 22.MMSSZ3					
Број ЕСПБ: 3					
Програм(и) у којем се изводи	MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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	3.00	2.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Завршени он-лине курсеви о академској честитости					
1. Образовни циљ: Оспособљавање студента за разумевање тематике блиско везане за тему завршног рада, као и упознавање са начином писања мастер рада. Оспособљавање студента да претражује научну и стручну литературу, базе података, прикупља релевантне податке из области из које ради мастер рад, критички их анализира и презентује поштујући начела академске честитости.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): Студент разуме теоретска знања блиско везана за тематику мастер рада и оспособљен је да самостално напише мастер рад који садржи следећа поглавља: увод, материјал и методе, резултате, дискусију и закључак. Након положеног испита, студент је спреман да пред комисијом приступи одбрани мастер рада током које износи и интерпретира резултате до којих је дошао током експерименталног рада. Студент је оспособљен да претражује научну и стручну литературу, научне базе података, као и да критички анализира прикупљене референце које презентује у виду семинара. Студент испред Комисије за преглед оцену и одбрану, јавно брани концепт свог мастер рада.					
3. Садржај/структура предмета: Усмене консултације, анализа литературних података, обрада експерименталних резултата. Претраживање научне и стручне литературе и база података, прикупљање и критичко анализирање релевантних научних постигнућа из области из које ће радити мастер рад, уз поштовање свих етичких норми научноистраживачког рада. Уз помоћ ментора студент формулише циљ свог мастер рада тако да он представља оригиналан научни/стручни допринос, осмишљава методолошки приступ који ће омогућити реализацију циља мастер рада, прави реалан план рада и све то пише у форми предлога мастер пројекта према задатим пропозицијама. Студент припрема концепт и план израде мастер рада. Свој мастер пројекат студент презентује и брани пред релевантном Комисијом.					
4. Методе извођења наставе: Преглед литературе; Консултације са ментором и тутором; Писање рада; Презентовање предлога мастер пројекта					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Израда рада		Да	30.00	Одбрана рада	
Писање рада		Да	20.00	Да	50.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Различити аутори	Сви релевантни научни и стручни радови		Различити издавачи	2022



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Завршни рад		Израда мастер рада				
Ознака предмета: 22.MMSSZ4						
Број ЕСПБ: 19						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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	11.00	2.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: положени сви испити предвиђени програмом						
1. Образовни циљ:						
Оспособљавање студената за самосталну израду научно-истраживачког рада у одабраној области биологије; савладавање методологије истраживања, оспособљавање за решавање проблема, анализу и интерпретацију резултата и самосталну презентацију добијених резултата у форми мастер рада.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Процесом израде и одбраном завршног рада студент стиче способности за:						
- самостално прикупљање информација из стручне и научне литературе						
- логично мишљење, формулисање претпоставки и извођење закључака						
- пласирање различитих научних и стручних информација, давање мишљења и размењивање идеја						
- самостални и тимски истраживачки рад						
- планирање и извођење експеримената						
- научно засновану интерпретацију експерименталних података						
- успешну примену принципа добре лабораторијске праксе у процесима планирања, изведбе и контроле експеримента						
3. Садржај/структура предмета:						
Мастер рад представља завршни рад студента у коме се он упознаје са специфичном научно-истраживачком методологијом у одређеној области биологије. Уз помоћ наставника студент формулише проблем, поставља хипотезу, конципира истраживачки приступ и бира одговарајуће методе истраживања. Самостално студент прикупља и обрађује релевантну литературу. Након обављеног истраживања, студент припрема мастер рад у форми која садржи следећа поглавља: Увод (теоријски део), Материјал и методе, Резултати, Дискусија, Закључак, Списак литературе. Након прегледа и оцене мастер рада од стране комисије коју именује Наставно-научно веће факултета, студент приступа јавној одбрани пред истом или проширеном комисијом.						
4. Методе извођења наставе:						
Експериментална – лабораторијска истраживања, сакупљање и преглед литературе; статистичка обрада резултата; консултације и дискусија резултата са наставником (менторска настава), писање рада, писање и припрема презентације за одбрану, усмена одбрана рада.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Израда рада		Да	50.00	Одбрана рада		
Писање рада		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Различити аутори	Сви релевантни научни и стручни радови		Различити издавачи	2022	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Одабрана поглавља биологије ћелија				
Ознака предмета: 22.MMSBO1						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биологија ћелије и ткива				
Наставници:		Кораћ Б. Александра, Редовни професор Марин А. Марија, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Položeni kurs Osnovi biologije ćelija i tkiva						
1. Образовни циљ:						
Cilj predmeta je da se student upozna sa odabranim poglavljima iz oblasti biologije ćelija. Studiranjem odabranih model sistema student upoznaje sličnosti i razlike u organizaciji ćelija kao posledicu njihove dinamičnosti.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Na kraju kursa student je usvojio konkretna znanja o odabranim temama, pokazuje razumevanje zadate teme i razvija inicijativu za povezivanje strukture i funkcije ćelija kao dinamičnog sistema.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава (предавања): Раст ћелија – контрола и регулација. Динамика организације ћелија. Ћелије у окружењу. Ремоделирање ћелија у измењеним условима. Структурно удруживање и комуникација органела у ћелији. Кретање ћелија. Практична настава (лабораторијске вежбе): Посматрање раста ћелија на одабраним примерима. Светлосно-микроскопска анализа организације ћелије у времену. Околоћелијске средине – састав и специфична бојења. Светлосно-микроскопска анализа ремоделирање структуре ћелија. Флуоресцентно-микроскопска анализа ћелијских органела. Специфичне флуорофоре и бојење ћелија.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава - предавања; Практична настава -експерименталне вежбе кроз самостални рад						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Практична настава		Да	40.00	Да		
				Поена		
				50.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	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		Генетичко инжењерство биљака				
Ознака предмета: 22.MMS701						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака				
Наставници:		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	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема услова.						
1. Образовни циљ:						
Курс обезбеђује детаљна теоријска знања о генетичком инжењерству биљака. Предмет такође даје преглед савремених метода и техника које се користе у генетичком инжењерству биљака.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Обзиром да курс обезбеђује основу за разумевање молекуларних процеса у биљној ћелији, као и принципе генетичког инжењерства код биљака, студенти су оспособљени да планирају експерименте и тумаче резултате у области генетичког инжењерства биљака.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Технологија рекомбинантне ДНК; Биљни геноми – организација, структура; Модел организми (Arabidopsis thaliana, Physcomitrella patens, Oryza sativa, Zea mays); Базе података и њихов значај у генетичком инжењерству; Регулација гenske експресије, транскрипциони фактори; Молекуларни маркери; Ензими; Вектори који се користе за трансформацију биљака; Изолација gena од интереса, модификација gena и конструисање genskih kasetа, конструкција вектора, трансформација, селекција; Основе клонирања; Технике трансформације биљне ћелије (direktnе и indirektnе методе unosa strane ДНК u ћелију домаћина); Употреба Agrobacterium u процесу трансформације биљака; Direktnи transfer gena upotrebom биљних protoplastа; Метода биолитичке трансформације; Метода микроинјектирања; Електропорација; Селекција и regenerација transgenih биљака; Selektabilни маркери; Биореактори; Генетичке манипулације биљака u сврху postizanja повећаног prinosa и повећања otpornosti на stres; Genska експресија: ДНК чипови, kvantitativни PCR; Praćenje протеинске експресије и протеинских интеракција u биљној ћелији; Примена генетичког инжењерства биљака u farmaciji, medicini, hortikulturi, poljoprivredi. Практична настава: Tipovi трансформације биљних ћелија. Potvrda трансформације. Karakterizација fenotipa transformisanih биљака. Postavka експерименталних задатака студената и određивање резултата. Predstavljanje и prezentација резултата. Istraživački zadatak: одовор на dobijeni zadatak, prezentovanje и diskusija u оквиру истраживачког задатка.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава (predavanja) и практичне вежбе. Теоријска настава - predavanja и diskusija на času. U теоријским predavanjima се користе prezentације predavača и diskusija između студената и predavača, u vezi са sadržajem predavanja. Практичне вежбе - postavka експеримента, prikupljanje и obrada података по завршетку svakог експеримента, prezentација резултата u vidu kratkih ppt prezentација. Oве активности обављају студенти самостално, uz objašnjenja и usmeravanje од стране asistenta и nastavnika. Konsultације						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	20.00	Писмено-усмени испит		
Колоквијум		Да	15.00			
Практична настава		Да	15.00			
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		Основи форензичке биологије				
Ознака предмета: 22.MMS801						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Кецкаревић П. Душан, Ванредни професор Кецкаревић-Марковић П. Милица, Доцент Кецмановић М. Миљана, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Студенти се упознају са појмом форензике као науке и односом различитих аспеката ове области са биологијом, те да се упознају са могућностима примене знања из различитих области биологије у форензичке сврхе.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти су оспособљени да целовито сагледају околности везане за различите аспекте места злочина у контексту биолошких трагова, те да на адекватан начин тумаче биолошке трагове у циљу расветљавања кривичног дела.						
3. Садржај/структура предмета:						
Појам форензике и њена подела, трасологија-наука о траговима, основни појмови теорије трасолошке идентификације, форензичка наука у лабораторији: судска медицина, биолошки трагови, микроелементарна анализа, трагови отисака прсију, трагови стопала, точкова, алата и оруђа, ватреног оружја, балистика, анализа докумената, форензичка анализа саобраћајних незгода, форензичка психологија и психијатрија, криминалистичко профилисање. Правни и етички аспекти форензичких наука. Појам и дисциплине у форензичкој биологији, биолошки трагови: врсте, порекло, могуће импликације, детекција биолошких трагова - типови и врсте тестова; детекција типова трагова и њихова интерпретација, општи преглед примене анализе ДНК и РНК у форензици, промене на телу након смрти и фактори који на њих утичу, повреде; анализа костију и зуба у циљу одређивања индивидуалних карактеристика, анализа биљака, животиња и микроорганизама у циљу одређивања начина, времена, места и других околности везаних за злочин. Кроз практичне вежбе: студентска презентација одабраних поглавља, практичан приказ фиксирања и упоређивања разних врста трагова, решавање проблема, расветљавање „злочина“, анализа прегледних чланака из литературе						
4. Методе извођења наставе:						
Настава ће подразумевати предавања те одабране практичне вежбе/презентације које прате тематику						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	20.00	Писмено-усмени испит		
Колоквијум		Да	20.00	Да	50.00	
Семинарски рад		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Stuard H James, Jon J. Nordby	Forensic science: an introduction to scientific and investigative techniques		CRC Press LLC	2003	
2,	мр Мирослав Бусарчевић, Драган Радмилац, Драган Крстић и др.	Основи криминалистичких вештачења		МУП РС, Чигоја штампа, Београд	2001	
3,	Gunn Alan	Essential Forensic Biology		Wiley - Blackwell	2009	
4,	Милосављевић, Младен	Основи форензичке биологије		Сарајево: удружење грађана Образовање гради БИХ	2000	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Молекуларна биотехнологија				
Ознака предмета: 22.MMSAO1						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), 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		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ наставе је упознавање студената са најновијим достигнућима и методологијама молекуларне биологије и молекуларне генетике и начинима њихове примене у биотехнолошким процесима као и у области биомедицине и пољопривреде.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након одслушањог курса студенти ће на основу стечених знања о принципима молекуларне биотехнологије бити оспособљени за планирање експреимената везаних за биотехнолошку продукцију биолошки активних молекула и њихово пречишћавање, конструкцију генетички модификованих организама као и употребу организама и њихових молекула у циљу решавања највећих проблема данашњице попут деградације загађујућих супстанци, добијања алтернативних извора енергије, унапређење производње хране и проналаска нових лекова.						
3. Садржај/структура предмета:						
Принципи биотехнологије. Молекуларна биотехнологија. Технологија рекомбинантне ДНК у биотехнологији. Стратегија конструкције вектора за генетичке манипулације у различитим организмима. Системи за експресију хетерологих протеина. Биотехнолошка продукција биолошки активних молекула. Принципи пречишћавања рекомбинантних протеина и осталих биолошки активних молекула на лабораторијској и индустријској скали. Прехрамбена биотехнологија. Биодеградација и биоремедијација. Биолошка контрола. Биотехнолошка продукција у микроорганизмима. Примена ЦРИСПР-Цас у биотехнологији. Регулатива и етички принципи везани за коришћење молекуларне биотехнологије и генетички модификованих организама.						
ВЕЖБЕ						
1. Теоријске вежбе - биореактори						
2. Биодеградација полиароматичних угљоводоника						
3. Теоријске вежбе - инактивација гена коришћењем ЦРИСПР-Цас система						
4. Хетерологна експресија протеина од интереса						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава, дискусије на задату тему, консултације, експерименталне вежбе, теоријске вежбе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	30.00	Усмени испит		
				Да	70.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Bernard Glick Jack Pasternak, Cheryl Patten	Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA		АСМ Пресс	2013	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Генетика бактерија и бактериофага			
Ознака предмета: 22.MBS301					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биологија микроорганизама			
Наставници:		Николић Ј. Биљана, Редовни професор Митић-Ђулафић С. Драгана, Научни саветник			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Продубљивање знања о генетици бактерија и бактериофага, упознавање са методама које се користе у проучавању генетике и генетичким манипулацијама код бактерија и бактериофага.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће стећи основна знања о главним молекуларно-генетичким механизмима укљученим у процесе вертикалног и хоризонталног преноса генетичке информације. Моћи ће да дефинишу различите типове оштећења и механизме репарације наследног материјала и упознати разноликост механизма које бактерије и бактериофаги користе за регулисање експресије гена. Упознаће се са различитим групама бактериофага и њиховим животним циклусима. Овладаће појединим методама које се користе у изучавању генетике бактерија и фага. Стечена знања ће им омогућити да анализирају и примене методе и експерименталне протоколе за истраживачки рад у области генетике бактерија и бактериофага, као и да тумаче добијене податке.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Бактеријски хромозом: структура, репликација и сегрегација. Експресија бактеријских гена: транскрипција, транслација и пост-транслациона обрада протеина. Регулација експресије гена код бактерија. Глобални механизми регулације. Плазмиди. Размена генетичког материјала коњугацијом и трансформацијом. Генетика бактериофага. Улога лизогене конверзије у патогенези бактерија. Размена генетичког материјала трансдукцијом. Транспозиција, место специфична рекомбинација, фамилије рекомбиназа. Механизам хомологе рекомбинације. Типови оштећења на ДНК, мутагенеза и типови мутација. Механизми репарације ДНК оштећења код бактерија. Генетичке основе одабраних феномена код бактерија. Основи генетичког инжењерства. Бактеријска системска биологија. Геномика. Практична настава: Ефекат доступности неорганског фосфата на индукцију синтезе ензима алкалне фосфатазе. Изолација плазмидне ДНК и трансформација. Трансдукција Е. коли помоћу П1вир фага. Тест за праћење мутагеног и леталног ефекта УВ зрачења.					
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	30.00	Усмени испит	
Практична настава		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Кнежевић-Вукчевић, Ј., Вуковић-Гачић, Б., Симић, Д.	Основи биологије прокариота, Модул 2. Основи генетике прокариота		Биолошки факултет, Универзитет у Београду	2009
2,	Берић, Т., Николић Б.	Микробиолошки практикум		Биолошки факултет, Универзитет у Београду	2014
3,	Tina M.H., Joseph E P.	Snyder and Champness Molecular Genetics of Bacteria, 5th Ed.		John Wiley & Sons Ltd. UK	2020



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Развиће одабраног таксона			
Ознака предмета: 22.MBS4O1					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биологија развића животиња			
Наставници:		Дудић Д. Борис, Доцент Лучић Р. Лука, Редовни професор Митић М. Бојан, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ овог предмета је да се студенти упознају са ћелијском и молекуларном основом оплођења, браздања, гаструлације, органогенезе, метаморфозе, регенерације и старења одабраног бескичмењачког или кичмењачког таксона.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће моћи да одговоре на најважнија питања биологије развића одабраног животињског таксона - питање диференцијације, морфогенезе, растења, размножавања, регенерације, срединске интеграције и еволуције.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава - Гаметогенеза, ембрионално и постембрионално развиће, регенерација и старење одабраног животињског таксона. Практична настава - Гаметогенеза, оплођење, браздање, гаструлација, органогенеза, постембрионално развиће, регенерација, канцер и старење одабраног животињског 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,	Wanninger A. (Ed)	Evolutionary developmental biology of invertebrates Vol. 1-6		Wien: Springer.	2015
2,	Gilbert SF, Barresi MJF.	Developmental biology. 11th ed.		Sunderland, MA: Sinauer Associates.	2016
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,	Ђурчић Б.	Развиће животиња, 2. издање.		Београд: Завод за уџбенике.	2005



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Молекуларна биологија малигне ћелије				
Ознака предмета: 22.MMS101						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), 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		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да се студент упозна са основним карактеристикама малигнух болести и молекуларној основи малигнух болести као и да их оспособи да прате најновија истраживања у области молекуларне генетике малигнух болести						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Када заврше овај курс студенти би требало да владају основама молекуларне биологије малигне ћелије и да спознају улогу молекуларне биологије у дијагностици и терапији малигнух болести. Такође, да буду способни да примене стечена знања у приступу проблематици, експерименталном дизајну, интерпретацији резултата, коришћењу литературе и информационих технологија у будућим истраживањима						
3. Садржај/структура предмета:						
1. Малигне болести - дефиниција, подела, етиологија, фактори ризика, дијагностика и лечење. 2. Молекуларна основа малигнух болести - онкогени, тумор супресорни гени, репер системи у неопластично трансформисаним ћелијама 3. Улога процеса апоптозе у процесима неопластичне трансформације . 4. Наследне малигне болести, подела, губитак хетерозиготности. 5. Епигенетика и малигне болести - метилација молекула ДНК, геномска нестабилност, улога микро РНК и других некодирајућих РНК у патогенези малигнух болести 6. Варијације у броју копија и малигне болести, 7. Истраживања малигнух болести у пост-геномској ери 8. Нови биолошки маркери малигне ћелије 9. Персонална медицина						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Семинарски рад		Да	40.00	Писмени испит		
				Обавезна	Поена	
				Да	60.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Mendelsohn, J., Howley, P.M., Israel, M.A., Gray, J.W. & Thompson, C.B.	The Molecular Basis of Cancer		Philadelphia: Elsevier Saunders.	2015	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Биофизичка инструментација				
Ознака предмета: 22.MBS5O1						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биофизика				
Наставници:		Живић Ж. Мирослав, Ванредни професор Милошевић М. Милена, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
1.73	2.60	0.87	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Овладавање теоријским основама одабраних биофизичких инструменталних метода. Овладавање практичним поступцима припреме биолошких узорака, коришћења инструменталне методе за њихову анализу и основним нивоом обраде и тумачења добијених података.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент објашњава основне теоријске принципе сваке од метода. Студент описује основне делове инструменталне поставке сваке од метода. Студент анализира записе добијене сваком од метода. Студент користи сваку од метода за решавање једноставнијих експерименталних проблема. Студент испољава самосталност и одговорност у раду са сложеним инструменталним методама. Студент самостално користи инструменталну методу од избора за свој мастер рад за решавање сложених експерименталних проблема.						
3. Садржај/структура предмета:						
У првој половини курса сви студенти ће се упознати са теоријским основама следећих биофизичких инструменталних метода: конфокална микроскопија, динамичка флуоресцентна микроскопија, метода наметнуте волтаже на делићу мембране, нуклеарна магнетна резонанца (НМР), осликавање магнетном резонанцом (МРИ), електрон парамагнетна резонанца (ЕПР), Електроенцефалографија (ЕЕГ) и транскранијална магнетна стимулација (ТМС). У другој половини курса кроз индивидуалну наставу са сваком од студената ће се продубити теоријска знања из методе/метода које користи за израду свог мастер рада. Вежбе за сваку од набројаних метода обухватају извођење показног експеримента са директним учешћем студената у појединим фазама. По завршеном експерименту студентима се показују методи за анализирање добијених резултата. Кроз индивидуални рад са студентом он овладава целокупним процесом рада на методи коју ће користити за израду мастер рада.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, индивидуални рад са студентима, лабораторијски рад, израда и одбрана семинарског рада.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Практична настава		Да	20.00			
Семинарски рад		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Pattabhi, V. & Gautham, N.	Biophysics		New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers	2002	
2,	Nölting, B.	Methods in Modern Biophysics Second Edition.		Berlin Heidelberg: Springer-Verlag	2006	
3,	Arrondo, J.L.R. & Alonso, A.	Advanced Techniques In Biophysics.		Berlin Heidelberg: Springer-Verlag	2006	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Експериментална физиологија животиња и човека				
Ознака предмета: 22.MBS6O1						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Физиологија животиња и човека				
Наставници:		Лакић В. Ива, Доцент Ђурашевић Ф. Сениша, Редовни професор Јевђовић В. Тања, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
<p>Упознавање студента са начином планирања експеримента на животињама. Упознавање са правилима етичке употребе лабораторијских животиња. Упознавање са основним методама и техникама које се користе у извођењу физиолошких експеримената. Упознавање са процедурама хируршких интервенција.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Након завршеног курса студенти ће бити оспособљени да рукују лабораторијским животињама, да изведу одређене интервенције на анестезираним животињама и савладају технике ушивања. Студенти ће бити обучени са самостално осмисле и поставе експеримент, да изведу изабране молекуларно биолошке и биохемијске методе (спектофотометријско мерење концентрације глукозе, слободних масних киселина и холестерола у серуму, протеина у ткивним хомогенатима, PCR и WB). Студенти ће бити оспособљени да самостално претраже литературу и протумаче добијене резултате и стећи ће основно знање о статистичкој обради добијених резултата.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Током курса биће обрађене наставне јединице које обухватају основне принципе науке о лабораторијским животињама, руковање лабораторијским животињама, хируршке операције на лабораторијским животињама, планирање експеримента, прављење раствора различитих разблажења. Извођење мини-пројеката који обухватају све фазе експеримента, од планирања до обраде добијених резултата и статистичком обрадом резултата. Теоријска настава ' предавања ' наука о лабораторијским животињама, статистичка обрада резултата, цртање графика, претраживање литературе, коришћење програма за сређивање референци.</p> <p>Практична настава - руковање животињама, хируршке операције (анестезирање и перфизуја животиња, тиреидектомија, адреналектомија, ушивање рана), лабораторијски рад - постављање експеримента, жртвовање животиња, изолација ткива, припрема ткива за различите молекуларно биолошке технике анализе).</p>						
4. Методе извођења наставе:						
<p>Теоријска настава - интерактивна настава која ће бити реализована у циљу стицања знања о основама лабораторијског и експерименталног рада са животињама.</p> <p>Практична настава ће бити реализована у неколико термина у којима ће се студенти обучити за самоосталан рад на експерименталним животињама.</p>						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Практична настава		Да	40.00	Практични испит		
				Обавезна	Поена	
				Да	60.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Сениша Ђурашевић, Гордана Цвијић, Јелена Ђорђевић	Експериментална физиологија животиња и човека		Биолошки факултет Универзитета у Београду	2007	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Виши курс медицинске генетике			
Ознака предмета: 22.MBS901					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Обавезан 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		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Усвајање најновијих сазнања о наследној основи хромозомских, моногенских и других генетичких поремећаја код човека. Примена стеченог знања у решавању случајева у пракси - здравственој заштити и раду генетичког саветовалишта.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Савладавање најновијих, проширених сазнања из медицинске генетике у дијагностици и решавању генетичких проблема из праксе. Након завршетка курса студент прави разлику између пренаталне и постнаталне генетичке анализе и дефинише критеријуме за спровођење генетичког тестирања моногенских, митохондријских, малигнух болести и других генетичких поремећаја код човека. Заступање ставова и дискутовање на задату тему из области медицинске генетике, посебно пренаталне генетичке анализе. Студент ће моћи да самостално изолује ДНК из узорака хуманог материјала, рукује PCR уређајем, представи и објасни резултате RFLP анализе.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Увод у медицинску генетику. Медицинска цитогенетика: конвенционалне, бендинг, и савремене технике (Fluorescent in situ hybridisation, Multi-color chromosome painting, Array comparative genomic hybridisation) које се користе у анализи кариотипа. Структурне и нумеричке аберације аутозомних хромозома код човека и начини њихове дијагностике. Најпознатији синдроми везани за аутозомне хромозоме. Детерминација и диференцијација пола. Структурне и нумеричке абнормалности полних хромозома и њихова дијагностика. Најпознатији синдроми везани за полне хромозоме. Мозаицизам. Болести хромозомске нестабилности. Болести повезане са грешкама у импринтигу, унипаренталном дизомијом и болести динамичких мутација и њихова дијагностика. Цитогенетичка и молекуларна дијагностика малигнух болести. Пренатална цитогенетичка дијагностика. Митохондријске болести. Молекуларна основа моногенских болести. Технике које се користе у пренаталној и постнаталној дијагностици моногенских болести. Неинвазивна пренатална генетичка дијагностика. Мултифакторијалне болести. Генетичко саветовање. Практична настава: слагање нормалног хуманог кариотипа и кариотипа особе са нумеричком и/или структурним аберацијама. Студије случајева - решавање случајева из праксе, процена прецизног ризика генетичког догађаја, давање правилног генетичког савета. Тумачење резултата спроведених генетичких тестова. Презентовање и дискусија одабраних научних радова из области медицинске генетике. Етичка питања одабраних тема у медицинској генетици.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава: предавања; Практична настава: студије случајева - решавање случајева из праксе, дискусија одабраних научних радова из области медицинске генетике.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	60.00	Усмени испит	
Да				40.00	
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Гућ-Шћекић Марија, Радивојевић Данијела	Приручник из медицинске генетике		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2009
2,	Turnpenny Peter, Ellard Sian	Emery's Elements of Medical Genetics		Elsevier	2017
3,	Зељић Катарина, Савић Веселиновић Марија, Јелић Михаило	Генетика		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2021



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Виши курс имунологије			
Ознака предмета: 22.MBSCO1					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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	
1.33	1.33	1.33	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета Виши курс имунологије је да студенти схвате основне хомеостатске и регулаторне механизме и принципе имунског система, као и механизме имунског одговора на инфекцију различитим типовима патогена. Студенти ће бити упознати са најновијим достигнућима у области имунологије и њене примене у различитим научним дисциплинама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент ће по завршетку курса бити оспособљен да:					
Когнитивни домен:					
- Примени принципе одржавања хомеостазе и регулације имунског система у циљу постизања максималне ефикасности у проучавању имунских процеса у физиолошким условима.					
- Учествује у истраживању и стицању нових сазнања са имунолошким садржајем.					
Афективни домен:					
- Цени спремност за самосталану и критичку анализу литературних података у области имунологије.					
Психомоторни домен:					
- Представи усвојена знања из имунологије усмено и визуелно и дискутује о њима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава					
ХОМЕОСТАТСКА ФУНКЦИЈА ИМУНСКОГ СИСТЕМА: Иmunски систем и физиолошки процеси као што је репродуктивна функција, трудноћа, толеранција на фетус и коменсалне микроорганизме, Комуникација имунског система са другим физиолошким системима (нервним, ендокриним, гастроинтестиналним и др), Иmunски систем и репарација ткива. Улога микробиоте у хомеостазу имунског система.					
РЕГУЛАЦИЈА ИМУНСКОГ СИСТЕМА: Регулација на нивоу гена, Регулација на нивоу молекула, Регулација на нивоу ћелија, Регулација на системском нивоу.					
ИМУНСКИ ОДГОВОР НА ПАТОГЕНЕ: Иmunски одговор на вирусе, Иmunски одговор на интрацелуларне бактерије, Иmunски одговор на екстрацелуларне бактерије, Иmunски одговор на гљиве, Иmunски одговор на паразите.					
Практична настава					
Анализа имунолошких података кроз интерактивне радионице на задату тему, које подразумевају решавање задатих проблема кроз групни рад.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска, интерактивна настава кроз радионице са презентацијом семинара на задате теме					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	30.00	Писмено-усмени испит	
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Abbas, A., Lichtman, A., Pillal, S.	Cellular and Molecular Immunology, deseto izdanje.		Saunders Elsevier, USA	2021
2,	Станковић Ј, Божић Б, Станковић С	Инфекција и имунски одговор		Универзитет у Београду-Фармацеутски факултет	2015



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Ћелијска неуробиологија са неурохемијом			
Ознака предмета: 22.MBSDO1					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет			
УНО предмета		Неуробиологија			
Наставници:		Недељковић Ж. Надежда, Редовни професор 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	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Положен курс Основи неуробиологије.					
1. Образовни циљ:					
Овај курс наставља проучавање молекулских механизма настанка, ћелијских особина и функционисања неурона и глије започетих на основним студијама. Кандидати треба да стекну виша знања о неурогенези и глиогенези и улогама сигналних фактора и неуротрофина у развићу неурона, о структури и биофизичким особинама надражљивих ћелија, синаптичкој трансмисији и неурохемији.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
По завршетку курса студенти стичу нова знања о настанку неурона и глије, о адултној неурогенези, структури и настанку мијелинског омотача у централном и периферном нервном систему и улози коју има у сазревању нервних ћелија. Продубљују знања о структурним, молекулским и функцијским карактеристикама неурона, о аксонском транспорту и механизму деловања фактора раста. Знају да класификују неуротрансмитере, објасне њихов метаболизам као и начине модулације унутарћелијске и међућелијске сигнализације. Студенти се увежбавају да стечена знања о нервном систему презентују и дискутују о њима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Неурогенеза и глиогенеза - Пролиферација, миграција, диференцијација, синаптогенеза и смрт неурона. Схх, БМГП, Нотцх, Реелин као сигнални фактори миграције и диференцијације на примеру неурогенезе коре великог мозга. Улога неуротрофина у диференцијацији и сазревању неурона. Адултна неурогенеза. Хетерогеност нервних ћелија. Мијелински омотач - структура, биохемија и функција у централном и периферном нервном систему. Улога олигодендроцита и Шванових ћелија у биогенези и одржавању мијелина. Веза мијелинизације и функционалног сазревања неурона. Ремијелинизација. Биологија нервне ћелије - Грађа и цитоскелет нервне ћелије - функцијски аспект. Аксонски транспорт. Антероградни транспорт. Ретроградни транспорт, фактори раста и интернализација рецептора. Брзи и спори транспорт кроз аксон. Молекулски мотори - кинезин, динеин, миозин. Веза аксонског транспорта и израстања аксона. Транспорт органела и синаптичких везикула. Улога адхезионих молекула - кадхерини и интегрини. Међућелијска и унутарћелијска сигнализација - Неуротрансмисија, општи преглед неуротрансмитера и њихових рецептора. Електрична синапса - улога и регулација проходности конексинских канала. Улога Г протеина у централном нервном систему, разноврсност и специфичности. Секундарни гласници - Ца ²⁺ , циклични нуклеотиди и фосфоинозитиди. Улога секундарних гласника у нервном систему - синаптичка пластичност, учење, памћење, бол, чула, неуродегенерација, улога у болестима зависности. Фосфорилација протеина - Серин/Треонин киназе, Тирозин киназе. Улога фосфорилације протеина у синаптичкој пластичности, учењу и памћењу (ЛТП и ЛТД). Фосфорилација протеина пресинаптичког и постсинаптичког одељка. Промене фосфорилације у неуродегенеративним болестима. Неурохемија - Категоризација неуротрансмитера. Синтеза, складиштење, ослобађање и разградња ацетилхолина, катехоламина, серотонина, глутамата, ГАБА и глицина. Пuteви пројекције одабраних неуротрансмитерских система. Рецептори, агонисти, антагонисти и неуромодулатори. Израда семинарског рада (одређивање теме, прикупљање и анализа доступне литературе.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава (предавања и консултације), писање семинарског рада.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	20.00	Усмени испит	
Семинарски рад		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Kandel, Eric R., James H. Schwartz, Thomas M. Jessell, Steven A. Siegelbaum, A. James Hudspeth, and Sarah Mack.	Principles of Neural Science. Fifth edition		McGraw-Hill Education LLC	2013



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Анализа геномских података 1				
Ознака предмета: 22.MMS201						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Јовановић В. Богдан, Научни сарадник Јовановић . Владимир, Виши научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
<p><б>Циљ курса</б> је да студентима пружи основна знања о приступу, анализи и интерпретацији различитих геномских података кроз рад у UNIX/Linux, Python и Biopython.</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Након успешно завршеног курса, студенти би требало да стекну знања и вештине да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <ли>дефинишу типове и формате података који су резултат секвенцирања и примарне обраде података. <ли>приступе геномским подацима у јавним базама података. <ли>анализирају различите геномске податке коришћењем UNIX/Linux, Python и Biopython. <ли>адекватно интерпретирају резултате и ставе их у одговарајући биолошких контекст. <ли>дизајнирају експерименте у циљу изучавања задатих биолошких проблема.</ли> 						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Увод у UNIX/Linux. Секвенцирање нове генерације, типови геномских секвенци; FASTA и FASTQ формати, квалитет сирових секвенци (QC). Поређење геномских секвенци. Асембловање и анотација генома. Мутације и варијабилност генома. Увод у филогеномику: теоријска основа стабала; стабло гена и стабло врста. Scripting језици.</p> <p><п/> ПРАКТИЧНА НАСТАВА: Радно окружење и основне функције у UNIX/Linux. Рад са FASTA и FASTQ форматима секвенци, анализа квалитета сирових секвенци (QC). Алгоритми поравнања и мапирања секвенци, BLAST; SAM/BAM формат; GFF/GTF формат. Графички приказ садржаја генома и мапирања. Позивање геномских варијанти, VCF формат, vcftools/bcftools. Основни рад у Python и Biopython.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска предавања, рачунарске вежбе, домаћи задаци, дискусије, консултације.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Домаћи задатак		Да	15.00	Писмени испит		
Домаћи задатак		Да	15.00			
Мини пројекти		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Lesk, A.	Introduction to Genomics		Oxford University Press	2017	
2,	Pevsner, J.	Bioinformatics and Functional Genomics		John Wiley & Sons	2015	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Форензичке анализе молекула ДНК				
Ознака предмета: 22.MMS802						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Кецкаревић П. Душан, Ванредни професор Кецкаревић-Марковић П. Милица, Доцент Кецмановић М. Миљана, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студентима пружи знање о примени теоријских и практичних достигнућа молекуларне биологије у анализи биолошких трагова.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити оспособљени за примену различитих техника у анализи молекула ДНК као и за тумачење резултата, са циљем асоцијације трагова и особа.						
3. Садржај/структура предмета:						
У оквиру овог курса изучаваће се следеће теме: полиморфизми ДНК од значаја у форензичким анализама; историја форензичких ДНК анализа; методе за изолацију и квантификацију ДНК; савремене методе базиране на PCR-у за анализу аутозомних STR локуса, СТР локуса везаних за Y - хромозом као и митохондријске ДНК; примена тачкастих полиморфизама у форензичким анализама; интерпретација ДНК профила; јединствени ДНК профили и мешавине и њихово тумачење; значај акредитације, валидације и контроле квалитета у форензичким лабораторијама. Форензички изазови: деградована ДНК, мешавине, трагови са гранично малом количином ДНК.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава ће подразумевати предавања из области, те анализу прегледних чланака, теоријске и практичне вежбе у зависности од тема обраде. Теоријска настава, дискусије, вежбе у виду радионица, експерименталне вежбе, консултације						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Активност у току предавања		Да	20.00	Писмено-усмени испит	Да	50.00
Колоквијум		Да	20.00			
Семинарски рад		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	John M Butler	Fundamentals of Forensic DNA typing		Elsevier	2009	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Култура ћелија нервног система				
Ознака предмета: 22.MBSDO2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MBS - Биологија (МАС), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Неуробиологија				
Наставници:		Ацић Б. Марија, Научни сарадник Милошевић М. Милена, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање и рад са ћелијским линијама, изолација и одржавање примарне културе астроцита, микроглије и неколико типова неурона (кортикални, хипокампални, церебеларни грануларни и дисоциране ганглије дорзалног корена кичмене мождине) и савладавање метода за процену преживљавања, трансфекције, осликавања калцијума и реактивних кисеоничних врста и електрофизиолошка карактеризација.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент ће бити упознат са протоколима за изолацију и култивисање примарних астроцита, микроглије и неурона и бити обучен за рад у стерилним условима са ћелијским линијама. Савладаће извођење тестова преживљавања ћелија (како на читачу плоча-абсорбанца, тако и на микроскопу-флуоресценца). Савладаће основе осликавања калцијума и реактивних кисеоничних врста, као и основе електрофизиолошких мерења.						
3. Садржај/структура предмета:						
Рад у стерилним условима. Прављење медијума и раствора. Одмрзавање и замрзавање ћелија. Пасажирање и бројање ћелија. Засејавање на плоче и Петријеве судове за тестове преживљавања, изолацију протеина и РНК. Припрема стакала за гајење ћелија. Засејавање ћелија на стакла. Тестови преживљавања: MTT, CV (очитавање абсорбанца на читачу плоча и обрада резултата) и процена преживљавања ћелија помоћу флуоресцентних боја (FDA/PI – снимање на флуоресцентном микроскопу широког поља, AO – снимање на конфокалном микроскопу; обрада резултата). Изолација и одржавање култура ћелија глије (обогаћена култура астроцита, обогаћена култура микроглије, мешовита култура астроцита и микроглије). Трансфекција ћелија плазмидима који носе код за флуоресцентни протеин и праћење резултата трансфекције флуоресцентним осликавањем. Засејавање ћелија глије на стакла. Праћење генерисања реактивних кисеоничних врста током акутног третмана ћелија флуоресцентним динамичким индикаторима (H2DCFDA, MitoSOX). Обрада резултата. Изолација и одржавање културе неурона (кортикални, хипокампални, церебеларни грануларни, дисоциране ганглије дорзалног корена кичмене мождине). Припрема раствора и мерење осмоларности. Пуњење ћелија флуоресцентним динамичким индикаторима калцијума (Fluo-4, Fura-2). Праћење акутног одговора ћелија током третмана. Обрада резултата. Како остварити контакт између електроде и ћелије? Модалитети методе наметнуте волтаже на делићу мембране (цела ћелија и истргнуте мембране). Модалитети регистрације (наметнута струја или наметнута волтажа). Прављење протокола за регистрацију.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, демонстративне вежбе и самосталан експериментални рад студената.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Мини пројекти		Да	25.00	Усмени испит		
Практична настава		Да	35.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Shohreh Amini Martyn K. White	Neuronal Cell Culture Methods and Protocols Second Edition		Humana Press	2021	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Молекуларна генетика хуманих болести			
Ознака предмета: 22.MMS1O2					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија			
Наставници:		Савић-Павићевић Љ. Душанка, Редовни професор Бркушанин Ђ. Милош, Научни сарадник			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Не постоји.					
1. Образовни циљ:					
Циљ курса је да студенти разумеју значај генетике у персонализованој медицини, што ће се остварити кроз упознавање студената са (1) генетичком основом и дијагностиком ретких болести, молекуларним механизмима патогенезе и генетички дизајнираним терапијама; (2) генетичком предиспозицијом за честе болести и њеном интеракцијом са срединским факторима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Када заврше овај курс студенти би требало да разумеју кључну улогу генетике у персонализованој медицини усмереној ка превенцији, дијагностици и терапији болести човека, као и концептуалне разлике у изучавању молекуларно-генетичке основе ретких (моногенских) и честих (мултифакторијалних) болести човека.					
3. Садржај/структура предмета:					
(А) Ретке (моногенске) vs. честе (мултифакторијалне) болести човека. (Б) Ретке болести: (1) Учесталост, обрасци наслеђивања, пенетрабилност, антиципација, мутације ДНК, хетерогеност локуса, алела и клиничке слике; (2) Генетичка тестирања у дијагностици ретких болести: симптоматско тестирање, предиктивно тестирање, тестирање носилаца, пренатална дијагностика, неонатлни скрининг; (3) Молекуларна патогенза ретких болести: мутације које доводе до добијања нове функције на нивоу протеина и РНК, мутације које доводе до губитка функције, хаплоинсуфицијенција, доминантно-негативан ефекат, епигенетичке модификације; (4) Генотип-фенотип корелације, гени модификатори. (5) Модел системи у изучавању ретких болести: ћелијски и анимални. (6) Иновативне генетички дизајниране терапије: генска терапија, РНК усмерене терапије и РНК терапеутици, примена CRISPR-Cas у терапији (едитовање генома, едитовање база, епигенетичко едитовање). (7) Преклиничка и клиничка испитивања иновативних терапија за ретке болести. (В) Молекуларна генетика честих болести: (1) Генетички фактори ризика - варијанте ДНК, хипотеза "честа варијанта-честа болест", епигенетички фактори ризика, интеракције генетичких и епигенетичких фактора са срединским факторима ризика; (2) Генетичке студије асоцијације на нивоу целог генома, достигнућа и недостаци, приступи у идентификацији узрочних локуса, интеграција са другим омикама; (3) Тестирање генетичке предиспозиције за честе болести. (4) Етички, правни и социјални аспекти генетичког тестирања.					
4. Методе извођења наставе:					
Настава обухвата: (1) Теоријска предавања праћена видео презентацијама и дискусијама; (2) Показне вежбе, студије случајева и радионица у малим групама; (3) Консултације.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Мини пројекти		Да	40.00	Писмени испит	
				Обавезна	Поена
				Да	60.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Tom Strachan, Andrew Read	Human Molecular Genetics, 5th Edition		Garland Science, ISBN 9780815345893	2018



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Експериментална имунологија				
Ознака предмета: 22.MBSCO2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Имунобиологија				
Наставници:		Божић Недељковић Ђ. Биљана, Редовни професор Митић В. Катарина, Виши научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	2.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета Експериментална имунологија је да студенти схвате принципе и начине испитивања имунског система у физиолошким и патолошким условима. Циљ наставе је упознавање студената са најновијим достигнућима у методама које се примењују у имунологији и њихове примене у различитим биомедицинским дисциплинама.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент ће по завршетку курса бити оспособљен да:						
Когнитивни домен:						
- Примена техника за испитивање статуса имунског система;						
- Учествоје у истраживању и стицању нових сазнања са имунолошким садржајем;						
- Анализира резултате имунолошких истраживања (интерпретација резултата).						
Афективни домен:						
- Уважава начело стерилног рада и одговорног односа у истраживањима у области имунологије;						
- Цени спремност за самосталан рад и етичке принципе истраживачког рада у области имунологије.						
Психомоторни домен:						
- Представи основну методологију и добијене податке истраживачког пројекта у области имунологије усмено и визуелно.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава:						
Принципи препознавања страног у индукцији имунског одговора, Механизми кретања (рециркулације) леукоцита, Експериментални приступи у имунолошким истраживањима, Примена поликлонских антитела, Примена и ефекти интравенских имуноглобулина, Модификација моноклонских антитела, Примена моноклонских антитела, Примена техника заснованих на интеракцији антиген-антитела, Примена техника заснованих на интеракцији антиген-антитела са обележивачима, Употреба примарних култура ћелија у имунолошким истраживањима, Примена ћелијских линија у имунолошким истраживањима, Тестови за процену имунског статуса у физиолошким и патолошким стањима, Значај коришћења лабораторијских животиња у транслационим имунолошким студијама, Анимални модели инфламаторних болести, Анимални модели аутоимунских болести, Анимални модели тумора, Анимални модели имунодефицијенција, Трансплација резултата са анималних модела на хумани систем.						
Практична настава:						
1. Основе експерименталног рада у стерилним условима.						
2. Манипулација са примарним културама ћелија.						
3. Манипулација са примарним ћелијским линијама.						
4. Експериментално извођење техника и анализа резултата заснованих на интеракцији антиген-антитела: имуноаглитинација, имунопреципитација.						
5. Експериментално извођење техника и анализа резултата заснованих на интеракцији антиген-антитела са обележивачима: ЕЛИСА						
6. Експериментално извођење и анализа резултата техника заснованих на интеракцији антиген-антитела са обележивачима: имунохистохемија						
7. Анализа и обрада резултата техника заснованих на интеракцији антиген-антитела са обележивачима: проточна цитометрија						
8. Тестови за процену ћелијског имунитета у физиолошким и патолошким стањима – ћелијска имуност						
9. Тестови за процену хуморалног имунитета у физиолошким и патолошким стањима – ћелијска имуност						
10. Основе рада са лабораторијским животињама и упознавање са неким од анималних модела у имунолошким истраживањима.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска, интерактивна настава кроз радионице са на задате теме, практичне вежбе						



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



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	25.00	Писмени испит	Да	50.00
Практична настава	Да	25.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Abbas, A., Lichtman, A., Pillal, S.	Cellular and Molecular Immunology, deseto izdanje	Saunders Elsevier, USA:	2021
2,	Божич, Б., Продановић, Н., Гашић. С.	Имунобиологија-практикум	Универзитет у Београду-Биолошки факултет	2011
3,	Божич Б.	Практикум из имунологије	Универзитет у Београду-Биолошки факултет	2015



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Принципи генетичких истраживања сложених особина				
Ознака предмета: 22.MBS9O2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Генетика и еволуција				
Наставници:		Павковић-Лучић Б. Софија, 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:						
1. Образовни циљ:						
Разумевање неменделовских образаца сложености детерминације фенотипа. Разумевање компоненти фенотипске и генетичке варијабилности и њихових интеракција у ризику за настанак сложених обољења код човека. Усвајање савремених сазнања о генетичким приступима и методама истраживања сложених особина.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент разликује мултифакторијски однос генотипа и фенотипа сложених особина од једноставно детерминисаних менделовских. Способан је да теоретски примени одговарајуће генетичке приступе и методе у задатом проблему испољавања особине у родословима и популацији. Уме да протумачи вероватноћу ризика за настанак неког поремећаја зависно од резултата и методе студије.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Сложене особине: појам и начини наслеђивања. Полигено наслеђивање и интеракција са средином. Генетичка хетерогеност у испољавању сложених особина. Популационо структурирање, варијације и разноврсност. Узрочност и ризик, зависност од учесталости варијанти. Дизајнирање студија сложених особина. Квантитативно генетички приступ; одређивање коефицијента херитабилности и анализа компоненти фенотипске и генетичке варијабилности сложених особина. Генетички маркери и употреба у одређивању локуса за сложене особине. Појам хаплотипа и мапирање генома. Генетичка везаност и неравнотежа везаности. Анализа повезаности квантитативних особина и бинарних особина/поремећаја. Студије асоцијације и дизајн студија: случај: контрола. Популационе студије асоцијација широм генома. Post – GWAS анализа, Менделовске студије рандомизације. Стратегије за побољшање откривања гена; lumping и splitting, мета анализе, мултиваријантни фенотипови; процена ретких варијанти у сложеним особинама. Принципи епигенетичких истраживања сложених особина. Генетичка епидемиологија. Персонализована медицина. Практична настава: Херитабилност, анализа варијансе. Вероватноћа, процена ризика. Коефицијент полигеног ризика. Рекombинације, мапирање QTL. Метод родослова у добијању информација и мапирању локуса за сложене особине. Идентичност алела по пореклу, метод шерована алела. GWAS каталог - интернет алатке за претраживање података о генетичкој детерминацији сложених поремећаја и обољења. Тумачење генотипско срединских интеракција у испољавању сложених особина и ризику за настанак поремећаја на примерима гена кандидата.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања праћена презентацијама. Домаћи задаци са проблемима за решавање. Дискусија на основу одабраних научних радова везаних за пређено градиво, са структурираним питањима која помажу да се лакше разумеју циљеви, методе и резултати. Писање и одбрана семинарског рада.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Колоквијум		Да	20.00			
Семинарски рад		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Melinda C. Mills, Nicola Barban, Felix C. Trof	An Introduction to Statistical Genetic Data Analysis		MIT Press, 2020	2020	
2,	Strachan T., A Read	Human molecular genetics		Garland Sci.	2011	
3,	Анђелковић, М., М. Стаменковић-Радак	Гени у популацијама		Биолошки факултет, Београд.	2013	
4,	Plomin, R., J. C. DeFries, V. S. Knopik, J. M. Neiderhiser	Behavioral Genetics.		Worth Publishers, New York.	2013	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
5,	D. C. Rao and C. Charles Gu (Eds.)	Genetic Dissection of Complex Traits	Acadrmic Prss,2000	2008
6,	Nicholas Wright Gillham	Genes, Chromosomes, and Disease_ From Simple Traits, to Complex Traits, to Personalized Medicin	e-FT Press	2011
7,	Stéphanie Maupetit-Méhouas, David Nury, Philippe Arnaud	Epigenetics and Complex Traits	Springer-Verlag New York	2013
8,	Kim, Y-K.	Handbook of Behavior Genetics	Springer	2009



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Биомедицинска екофизиологија				
Ознака предмета: 22.MBS6O2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Физиологија животиња и човека				
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	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета Биомедицинска екофизиологија је да студенти схвате корелацију организма и промена вредности физичких параметара спољашње средине као и начине прилагођавања људског организма на те промене ангажовањем одговарајућих физиолошких и понашајних механизма.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након завршеног курса из Биомедицинске екофизиологије студенти ће бити у стању да препознају и опишу најзначајније факторе спољашње средине који изазивају промене функционисања физиолошких система човека. Поред тога, моћи ће да повежу деловање тих фактора са одговарајућим стратегијама и могућностима организма за прилагођавање. На крају, биће у стању да процене капацитет организма за успешно прилагођавање променама вредности разних физичких параметара спољашње средине.						
3. Садржај/структура предмета:						
Ефекти промењеног барометарског притиска: карактеристике транспорта и размене O_2 и CO_2 у крви и ткивима; могућности прилагођавања живота условима промењеног барометарског притиска; типови хипоксија; деловање хипоксије на организам; адаптација и дезадаптација на висину; физиологија респираторног и циркулаторног система при надпритиску; декомпресиона болест.						
Космичка екофизиологија: карактеристике космоса; фактори средине у космосу; бестежинско стање; утицај нулте гравитације на неуровестибуларни систем; поремећаји кардиоваскуларног система при нула гравитацији; промене коштано-мишићног система у условима нула гравитације; убрзање; децелерација; радиобиологија: космичко, природно и вештачко зрачење; деловање зрачења на неживе и живе системе; радиоосетљивост и радиорезистентност; радијациона болест; мождани облик радијационе болести; хематолошки облик радијационе болести; заштита од зрачења.						
Биомедицинска основа деловања реактивних врста кисеоника и антиоксидативних компоненти.						
Екотоксикологија: најважнији извори загађења екосистема; фактори који утичу на токсичност супстанци; путеви продирања токсина у организам и њихова судбина; однос између биотрансформације и елиминације токсина и њихове токсичности; акутна, субхронична и хронична токсичност.						
Практична настава: утицај измењеног парцијалног притиска кисеоника на метаболичке процесе организма; утицај гравитационих сила различитог правца деловања на кардиоваскуларни систем; одређивање количине појединих реактивних врста кисеоника и активности ензима антиоксидативне заштите.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавање, консултативна настава, дискусије						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Мини пројекти		Да	50.00	Усмени испит		
				Да	50.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Ratko R. Radojčić	Opšta ekofiziologija		Zavod za udžbenike	2006	
2,	John E. Hall	Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology		Saunders, Elsevier	2011	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Биоинформатика				
Ознака предмета: 22.MBS5O2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MBS - Биологија (МАС), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биоинформатика				
Наставници:		Ђорђевић Ј. Марко, Ванредни професор Илић Н. Бојана, Научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
1.73	2.60	0.33	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање и практично обучавање студената за извођење основних техника анализе слозених података у биологији употребом платформе за програмирање, MATLAB.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти су обучени за самостално писање једноставнијег биоинформатичког кода у MATLAB-у и способни су да пронађу и имплементирају начине за решавање других, сложенијих проблема консултовањем документације MATLAB-а. Такође, студенти умеју да рукују сложенијим подацима, да редукују њихову димензионалност и представе их графички. Способни су да направе и тестирају основније статистичке моделе, широко коришћене у биоинформатици.						
3. Садржај/структура предмета:						
Наставне целине: Почетно упознавање са програмирањем у MATLAB-у кроз практични туторијал; Увод у MATLAB – операције са матрицама, типови фајлова, петље и логичке операције; Визуелизација података у MATLAB-у, графичко представљање резултата, преношење жељене поруке о томе шта је главни резултат избором одговарајућег начина за његово визуелно представљање; Писање кода за фитовање криве, коришћење функција polyfit и polyval за фитовање полинома, фитовање нелинеарне функције помоћу fminsearch, мере квалитета фита (грешке фитовања), прављење сетова података за тренирање и проверу модела од полазног сета; Решавање својственог проблема у MATLAB-у, пример - конструисање Leslie матрице и анализа дугорочног понашања популације; Редуковање димензионалности података помоћу Principal Component Analysis (PCA) у MATLAB-у, пример – ефекти демографских и метеоролошких фактора на основни репродукциони број епидемије COVID-19 у 118 држава света. Тренирање и тестирање модела за предвидјање места везивања транскрипционих фактора у геному, комбинацијом биофизичког приступа (процена Гибсове енергије везивања) и масинског уцења (Support Vector Machine модела). Свака целина обухвата практичне вежбе које подразумевају рађење одговарајућих задатака на рачунару.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава се изводи кроз интензивне практичне вежбе на рачунарима у MATLAB-у. Пред сваки термин вежби студенти добијају материјал и прецизне инструкције како да се припреме за вежбе, тј. упознају са релевантном материјом и показним командама и кодовима. На вежбама, студенти добијају интерактивни практикум са задацима које раде у великој мери самостално, односно уз консултовање наставника у вези са свим недоумицама.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Практична настава		Да	50.00	Практични испит		
				Обавезна	Поена	
				Да	50.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Cerian Ruth Webb, Mirela Domijan	Introduction to MATLAB® for Biologists		Springer Nature Switzerland AG	2019	
2,	Warren J. Ewens, Gregory Grant	Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction		Спрингер	2005	
3,	J. Nathan Kutz	Data-Driven Modeling & Scientific Computation: Methods for Complex Systems & Big Data		Oxford	2013	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Развојни механизми еволуционих промена				
Ознака предмета: 22.MBS4O2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биологија развића животиња				
Наставници:		Антић Ж. Драган, Доцент Дудић Д. Борис, Доцент Томић Т. Владимир, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема условности						
1. Образовни циљ:						
Еволуциона биологија развића или „ево-дево“ је релативно нова дисциплина која посматра еволуцију као резултат промена у развићу. Она интегрисхе биологију развића, палеонтологију и популациону генетику да би објаснила и дефинисала разноврсност живота. Циљ овог предмета је да се студенти упознају са основним принципима еволуционе биологије развића.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће моћи да одговоре на нека од кључних питања еволуционе биологије развића – Како промене у развићу стварају нове телесне форме? Које наследне промене су могуће, с обзиром на ограничења која намеће неопходност да организам преживи развиће.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава – Шта је ево-дево? Порекло са модификацијама: зашто су животиње сличне и различите? Предуслови за еволуцију: развојна структура генома. Дубока хомологија. Механизми еволуционих промена: хетеротопија, хетерохронија, хетерометрија и хетеротипија. Развојна ограничења еволуције. Селективне епигенетичке варијације. Практична настава – Хетерохронија на нивоу организма. Измењена морфологија и постанак новина: форципуларни сегмент Цхилопода. Меристичка варијабилност: број сегмената код Цхилопода.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава у виду усменог излагања и практичан рад						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмено-усмени испит		
Семинарски рад		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Laura Nuño de la Rosa, Gerd B. Müller	Evolutionary Developmental Biology: A Reference Guide		Springer	2021	
2,	Wallace Arthur	Evolution: A Developmental Approach		Wiley-Blackwell	2011	
3,	Alessandro Minelli	Perspectives in Animal Phylogeny and Evolution		Oxford University Press	2009	
4,	Scott Gilbert	Evolutionary Developmental Biology		Elsevier	2021	
5,	Стојковић Биљана, Туцић Никола	Од молекула до организма: молекуларна и фенотипска еволуција.		Службени гласник	2012	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Диверзитет и еволуција микроорганизама			
Ознака предмета: 22.MBS3O2					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет			
УНО предмета		Биологија микроорганизама			
Наставници:		Берић С. Тања, Редовни професор Медић Ј. Оља, Научни сарадник			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
СТИцање увида у хипотезе о пребиотској еволуцији и о настанку и еволуцији живота на Земљи. Продубљивање знања о метаболичким и еколошким типовима микроорганизама и њиховој еволуцији. Савладавање метода које се користе у проучавању филогеније и диверзитетa микроорганизама.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент: -описује диверзитет микроорганизама; - дефинише еволутивне механизме настанка диверзитетa; -анализира поставке прећелијске еволуције; -групише микроорганизме према филогенетским односима и метаболичким особинама; -представља универзално филогенетско стабло; -вреднује методе које се користе у проучавању еволуције и диверзитетa микроорганизама, -придржава се принципа номенклатуре и систематике микроорганизама; -користи софтвер за идентификацију микроорганизама и конструкцију филогенетског стабла.					
3. Садржај/структура предмета:					
Предавања: Појава живота на Земљи. Кратки историјски преглед идеја о пореклу живота. Теза о континуитету. Динамичка кинетичка стабилност. Општа теорија еволуције. Хипотеза геохемијског модела порекла живота. Хипотеза о пореклу ДНК. Микробијална еволуција, филогенија и систематика. Метаболички диверзитет прокариота: Фототрофија и хемолитотрофија. Метаболички диверзитет прокариота: Хемоорганотрофија. Функционални диверзитет прокариота. Диверзитет бактерија. Диверзитет археа и еукариотских микроорганизама. Еволуција еукариота. Asgardarchaeota. Вежбе: Изаоловање тоталне ДНК из узорка земљишта, умножавање гена за 16S rRNA у PCR реакцији; сортирање PCR продуката. Идентификација бактерија из узорка упоређивањем секвенци гена за 16S rRNA коришћењем BLAST софтвера; конструисање дендрограма.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, вежбе, семинари, дискусије					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит	
Практична настава		Да	20.00		
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Madigan, Bender, Buckley, Sattley, Stahl	Brock Biology of Microorganisms		Pearson	2018
2,	Kleinermanns, K and Martin, WF	Geochemical Origin of Life		De Gruyter Textbook	2023
3,	Pross, A	What is Life?: How Chemistry Becomes Biology		Oxford University Press	2012



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Молекуларни механизми резистенције на антибиотици				
Ознака предмета: 22.MMSAO2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема						
1. Образовни циљ:						
Циљ наставе је да се студенти упознају с молекуларним механизмима деловања антибиотика, с успостављањем релације између физиолошке функције циљног места деловања антибиотика и последица деловања антибиотика на дати циљни молекул или процес. Додатно, студенти треба да разумеју одговор бактеријске ћелије на деловање антибиотика и биолошке последице изложености антибиотицима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти разумеју деловање антибиотика као и узроке и последице ширења резистенције на антибиотици.						
3. Садржај/структура предмета:						
Увод (Историјат антимикробне хемотерапије); Биохемијски аспекти деловања антибиотика; Инхибитори синтезе зида бактерија; Инхибитори функционалности ћелијске мембране; Инхибитори синтезе нуклеинских киселина; Инхибитори синтезе протеина; Урођена резистенција. Фенотипска резистенција. Стечена резистенција. Улога порина и ефлукс пумпи у резистенцији на антибиотици. Улога хоризонталног трансфера гена у ширењу резистенције. Резистенција на антибиотици и геномика. Клинички значај феномена резистенције на антибиотици. Развој алтернативних терапеутских приступа за инхибицију бактерија резистентних на већи број антибиотика. Социо-економски аспект и друштвени значај феномена резистенције на антибиотици.						
ВЕЖБЕ						
1. Диск-дифузија						
2. Тумачење граничне вредности осетљивости на антибиотик уз коришћење ЦПСИ и ЕУЦАСТ упутстава						
3. Тест микродилуције						
4. Анализа генома						
4. Методе извођења наставе:						
Настава се изводи кроз форму предавања и радионица, уз активно учешће студената у форми студентских презентација на задату тему.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	40.00	Усмени испит		
				Обавезна	Поена	
				Да	60.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Љубиша Тописировић, Бранко Јовчић	Антибиотици: молекуларни механизми деловања и резистенције		Универзитет у Београду Биолошки факултет	2013	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Одабрана поглавља хистологије			
Ознака предмета: 22.MMSBO2					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет PE2 - Професор биологије (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Биологија ћелије и ткива			
Наставници:		Чакић-Милошевић М. Маја, Ванредни професор Марин А. Марија, Доцент			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
<p>Општи циљ курса је да студент стекне основу за бављење научно-истраживачким радом у области хистологије, кроз испуњење посебних циљева: утврђивање и проширивање постојећих знања о хистолошкој структури и хистофизиолошким карактеристикама одабраног ткива/органа; стицање општих и специфичних знања о морфолошким аспектима и механизмима одговора (одабраног) ткива/органа на стрес; оспособљавање за избор и примену хистолошких метода најпогоднијих за решавање конкретног проблема задатог експериментом; стицање рутине у раду у хистолошкој лабораторији; оспособљавање за анализу и тумачење резултата добијених применом хистолошких поступака.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>На крају курса студент разуме принципе анализирања хистолошког материјала, уме да самостално изведе рутинске поступке припреме материјала за хистолошку анализу (калупљење, сечење, бојење), способан је да одабере и изведе специфичне поступке хистолошке анализе који су најпогоднији за добијање резултата у контексту експеримента (хистохемијско бојење, имунохистохемијско бојење), способан је да одабере и изведе одговарајуће поступке анализе слике, систематизује и обради добијене резултате; запажа и разуме разлике у хистолошким карактеристикама третираног у односу на нетретирано ткиво/орган; интегрише теоријска и практична знања и користи их за тумачење резултата.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Теоријска настава Ткивна хомеостаза. Општи преглед морфолошких аспеката одговора ткива на стрес Значај експерименталних студија у биомедицинским истраживањима. Хистологија одабраног органа/ткива са хистофизиологијом - напредни ниво (студент кроз актуелну научну литературу и менторски рад прати најновија сазнања везана за предметно ткиво/орган). Хистопатологија одабраног ткива/органа (студент се кроз актуелну научну литературу, хистопатолошке атласе и менторски рад обучава да препозна хистолошке промене одабраног ткива/органа које су изазване условима експеримента).</p> <p>Практична настава Упознавање са организацијом рада у хистолошкој лабораторији. Калупљење ткива. Сечење парафинских пресека. Бојење хистолошких препарата методом хематоксилин/еозин. Хистохемијско бојење. Имунохистохемијско бојење (опционо). Анализа препарата под светлосним микроскопом, добијање и чување слике. Анализа слике уз коришћење програма за анализу слике. Стереоморфометријска анализа, статистичка обрада резултата.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>У оквиру теоријске наставе, наставне јединице од општег интереса обрађују се у виду предавања праћених презентацијама. Наставне јединице специфичне за сваког студента обрађују се кроз индивидуални рад базиран на претраживању, читању и коментарисању одговарајуће научне литературе везане за одабрано ткиво/орган и третман примењен у експерименту. Практична настава подразумева рад у хистолошкој лабораторији где се студент постепено обучава и уводи у самосталан рад, уз указивање на одржавање реда у лабораторији и поштовање свих мера опреза.</p>					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмено-усмени испит	
Практична настава		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Carneiro, J., Junqueira, L.C	Osнови histologije - tekst i atlas		Beograd: Data Status	2005
2,	Ross, M.H. & Pawlina, W	Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology		Wolters Kluwer	2019
3,	Kumar, V., Abbas, A. K., Fausto, N., Mitchell, R. N.	Robinsove osnove patologije		Data Status, Beograd	2010



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Физиологија и молекуларна биологија стреса код биљака				
Ознака предмета: 22.MMS7O2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака				
Наставници:		Јаношевић А. Душица, Ванредни 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	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да упозна студенте са факторима стреса, њиховог утицаја на физиолошке, метаболичке и морфогенетске процесе, као и физиолошким и молекуларним механизмима и принципима регулације одговора биљака на различите факторе стреса.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Познавање механизма деловања фактора стреса, перцепције и трансдукције сигнала стреса, као и одговора биљака на стрес, омогућује студентима да препознају и анализирају реакције биљака у условима стреса и прошире своја основна знања из области физиологије биљака. Знања стечена на овом курсу имају примену у заштити животне средине, пољопривреди, биотехнологији, и шумарству.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Увод - дефиниција стреса, подела и дејство на биљке; аклимација (систематски стечена аклимација) и адаптација, примарни и секундарни стрес; ефекат абиотички и биотички фактори стреса на растење и развиће биљака; механизам перцепције и трансдукције сигнала стреса (улога калцијума и реактивних врста кисеоника); интеракција стресних фактора и комуникација сигнала стреса; оксидативни стрес, настајање реактивних форми кисеоника и активација антиоксидативног система; водни дефицит (суша, повишени салинитет); механизми отпорност према водном дефициту (осмотска адаптација, улога и биосинтеза компатибилних осмолита), абсцисинска киселина и њена улога у трансдукцији сигнала осмотског стреса (АБА ?ависни и АБА независни пут преноса сигнала); стрес соли (регулација јонске хомеостазе, СОС сигнални пут), толеранција биљака на стрес соли (детоксикација натријума и редистрибуција јона); анаеробни стрес, промене у грађи, дисању и синтези протеина у хипоксичним и аноксичним условима, перцепција (улога хемоглобина као сензора стреса) и трансдукција сигнала анаеробног стреса, етилен; утицај високих и ниских температура на физиолошке и метаболичке процесе биљака, перцепција и трансдукција сигнала стреса, механизмима отпорности према ниским температурама (синтеза ЦОР протеина, антифриз протеина, акумулација осмолита), механизмима отпорности према високим температурама (протеини топлотног удара), улога АБА и салицине киселине у повећању термотолеранције, аклимација биљака; светлост као стресни фактор, механизми заштите фотосинтетичког апарата у условима високог интензитета светлости и УВ радијације; стрес тешких метала, механизми избегавања стреса, толеранција на стрес тешких метала (одржавање јонске хомеостазе, метал-транспортери, хелати), металофите и хиперакумулатори; биотички фактори; утицај биотички фактора на физиолошке и метаболичке процесе; интеракција патогених организама у биљака у развоју болести; одбрамбени механизми: хиперсензитиван одговор, локални одговор и систематска стечена резистенција; хербиворе, салицина киселина, јасмонати, етилен (јасмонски сигнални пут и системин сигнални пут). Практична настава: Упознавање са методама испитивања ефеката стресних фактора на биљке; праћење ефеката једног од фактора спољашње средине на на растење и развиће биљака.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска предавања, пројектни задатак, експерименталне, демонстрационе вежбе, семинарски рад						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Мини пројекти		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Nešković, M., Konjević, R., Čulafić, Lj.	Fiziologija biljaka		NNK-Internacional, Beograd	2010	
2,	Taiz, L., Zeiger, E., Moller M.I., Murphy A.	Plant Physiology and Development		Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland	2015	
3,	Nilsen E., Orcutt, D.	Physiology of Plants Under Stress		John Wiley & Sons, INC. New York	1996	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Анализа геномских података 2				
Ознака предмета: 22.MMS202						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Обавезан предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Јовановић В. Богдан, Научни сарадник Пешовић З. Јован, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема посебних услова.						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса је да студентима пружи основна знања о приступу, анализи и интерпретацији различитих геномских података кроз рад у R-у и Galaxy.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након успешно завршеног курса, студенти би требало да стекну знања и вештине да: Анализирају различите геномске податке коришћењем R-а и Galaxy. Графички прикажу резултате у R-у. Адекватно интерпретирају резултате и ставе их у одговарајући биолошки контекст. Дизајнирају експерименте у циљу изучавања одређених биолошких проблема.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава –						
Основи програмирања у R-у: радно окружење, основне функције. Упознавање са Bioconductor пакетима. Графичко приказивање резултата у R-у (base, ggpubr). Секвенцирање РНК. Приступу у изучавању епигенома. Упознавање са Galaxy платформом. Испитивање региона од интереса применом секвенцирања нове генерације.						
Практична настава –						
Основи програмирања у R-у: радно окружење, основне функције. Рад у одабраним Bioconductor пакетима. Рад са текстом (string) у R-у. Рад у base, ggpubr за графичко приказивање резултата. FeatureCounts у R-у. Анализа података секвенцирања РНК у R-у (DESeq2, edgeR). Анализа метилације ДНК у R-у (BiSeq, methyAnalysis). Основни Galaxy алати за рад са секвенцама - провера квалитета, мапирање. Анализа метилације ДНК у региону од интереса - мапирање сирових секвенци након бисулфитног секвенцирања нове генерације коришћењем Galaxy.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска предавања, рачунарске вежбе, домаћи задаци, дискусије, консултације						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Практична настава		Да	70.00	Писмени испит	30.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Arthur Lesk	Introduction to Genomics. Third Edition.		Oxford University Press. ISBN-13: 978-0198754831	2017	
2,	Jonathan Pevsner	Bioinformatics and Functional Genomics. 3rd edition.		John Wiley & Sons. ISBN-13: 9781118581780	2015	
3,	Arthur Lesk	Introduction to Bioinformatics. Fifth Edition.		Oxford University Press. ISBN-13: 978-0198794141	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
4,	Paul Teetor	R Cookbook. 1st Edition.	O'Reilly Cookbooks. ISBN-13: 978-0596809157	2011



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Екологија микроорганизама				
Ознака предмета: 22.MBS311						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MES - Екологија и заштита животне средине (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет PE2 - Професор биологије (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија микроорганизама				
Наставници:		Берић С. Тања, 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		
1.33	2.00	0.67	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Дубљи увид у место и улогу микроорганизама у различитим екосистемима. Упознавање метода микробијалне екологије. Повезивање екологије микроорганизама са еволуцијом микроорганизама.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент: - дефинише принципе екологије микроорганизама; - анализира стабилност, пластичност и еволуцију микробијалних екосистема; - описује интеракције микроорганизама са другим организмима; - вреднује методе микробијалне екологије; - комбинује различите приступе у истраживању диверзитета заједница; - планира употребу микроорганизама у заштити животне средине.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања: Екологија популација. Метапопулације, мултицелуларност и модуларни раст. Екологија и диверзитет микробијалних станишта. Диверзитет и стабилност заједнице микроорганизама. Индекси диверзитета. Заједнице микроорганизама и сукцесије. Адаптације и стратегије преживљавања микроорганизама у екосистемима. Молекуларна екологија микроорганизама. Биотехнолошки аспекти у екологији микроорганизама. Интеракције са биотичком компонентом екосистема. Интеракције микроорганизама са полутантима у биосфери. Биодеградација. Органска продукција. Биоремедијација. Биогеографија микроорганизама. Вежбе: Постављање колоне Виноградског. Одређивање индекса диверзитета. Анализа параметара диверзитета заједнице на основу реалних вредности експеримента. Анализа колоне Виноградског и узимање узорак из колоне за идентификацију физиолошких група бактерија. Идентификација физиолошких група бактерија из колоне Виноградског. Анализа временске и просторне погодности различитих станишта. Дизајнирање усмених и писаних предлога за научно засноване пројекте микробијалне ремедијације за неки познати проблем животне средине.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, практичне вежбе, израда мини пројеката						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Семинарски рад		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Barton LL, Northup DE	Microbial Ecology		Wiley-Blackwell	2011	
2,	Vaun McArthur J	Microbial Ecology an evolutionary approach		Elsevier	2006	
3,	Берић Т, Станковић С	Екологија микроорганизама - неауторизована скрипта		Неауторизована скрипта	2022	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Биологија вируса				
Ознака предмета: 22.MBS312						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија микроорганизама				
Наставници:		Николић Ј. Биљана, Редовни професор Митић-Ђулафић С. Драгана, Научни саветник Станковић М. Славиша, Редовни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ наставе је упознавање студената са најновијим достигнућима у области биологије вируса и њене примене у различитим научним дисциплинама. Студенти ће бити упознати са методама за изолацију и манипулацију вируса, као и њиховог коришћења у различитим примењеним истраживањима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће стећи основна знања о грађи и животном циклусу вируса и упознаће се са основним групама вируса. Моћи ће да сагледају начине преношења, мутације и последице инфекције различитим типовима вируса. Сагледаће значај примене методологије за детекцију и манипулацију вирусима. Стечено знање ће им омогућити критичко праћење актуелних истраживања у области биологије вируса, а такође ће моћи да опишу и дискутују значај ове групе микроорганизама у природи, као и значај за човека.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Грађа, опште особине и животни циклус вируса. Класификација и номенклатура вируса. Значај вирусологије и њен историјски развој. Основни концепти екологије вируса. Подела вируса према ћелији домаћину (вируси бактерија и археа, вируси алги и биљака, вируси гљива и одабраних група бескичмењака и кичмењака, вируси сисара). Медицински значајне групе анималних вируса (анимални ДНК и РНК вируси; анимални вируси са реверзном транскриптазом). Субвирусне инфективне честице: вириоди и приони. Вирусне инфекције и њихов ефекат на организам. Имунски одговор домаћина и синтеза вакцина. Антивирусни лекови. Онкогени потенцијал вируса. Методе у вирусологији (методе детекције и енумерације вируса; методе изолације вируса). Епидемиологија, превенција и контрола вирусних обољења. Еволуција и филогенија вируса. Могућности примене вируса у генетичком инжењерству, виротерапији и фагној терапији. Практична настава: Методе одређивања бројности вируса (плак есеј –plaque assay, есеј одређивања фракције инфицираних ћелија у популацији - infectious center assay). Крива мултипликације вируса. Припрема стока бактериофага. Савремене методе детекције вируса - тестови флуоресцентне микроскопије, имунолошке, серолошке и молекуларне методе (посета акредитованој лабораторији за рад са вирусима).						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, лабораторијске вежбе, посета акредитованој лабораторији за рад са вирусима, утврђивање градива кроз групни рад са наставником.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	30.00	Усмени испит		
Семинарски рад		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Hurst, C. J. (Ed.)	Studies in viral ecology. Second Ed.		John Wiley & Sons Ltd.	2021	
2,	Burrell, C.J., Howard, C.R., Murphy, F.A.	Fenner and White's medical virology, Fifth Ed.		Academic Press, USA	2016	
3,	Madigan M.T., Bender K.S., Buckley D.H., Sattley W.M., Stahl D.A.	Brock Biology of Microorganisms, 15th Global Ed.		Pearson Education Ltd.	2019	
4,	Баги, Ф., Јаснић, С., & Будаков, Д.	Вирозе биљака		Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет	2016	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет	Микроорганизми у биоконтроли				
Ознака предмета: 22.MBS313					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи	MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета	Биологија микроорганизама				
Наставници:	Берић С. Тања, 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	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Разумевање циљева и метода истраживања у биоконтроли. Стављање биоконтроле у у контекст одрживе пољопривредне производње. Стицање увида у ширину и обим садашњих истраживања и искорак у овој области. Упознавање са могућностима истраживања, развоја и производње, комерцијализације и имплементације биоконтролних агенаса.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент: -описује различите механизме биоконтроле; -објашњава улогу антибиозе у биоконтроли; -анализира процесе биосинтезе липида; -вреднује експерименталне стратегије; -комбинује различите приступе у истраживању; -планира експерименте; -примењује стратегије за детекцију биоконтролних агенаса и за њихову потенцијалну апликацију.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Дефиниција и подела биолошке контроле. Дефиниција одрживе пољопривреде. Испуњење циљева одрживог раста. Улога биоконтроле у одрживој пољопривреди.					
Микроорганизми као биоконтролни агенси инсеката. Студија случаја: <i>Bacillus thuringiensis</i>					
Биолошка контрола биљних патогена. Директни механизми деловања биоконтролних агенаса.					
Индиректни механизми деловања биоконтролних агенаса.					
Додатни механизми деловања и комбиновани механизми деловања. Нови биоконтролни приступи и механизми деловања.					
Бактерије које промовишу раст биљака (ПГПБ). Механизми деловања ПГПБ.					
Ризосфера и филосфера као резервоари ПГПБ. Микробиота биљке. Дефинисање појма холобионт.					
Одређивање функције бактеријских гена у микробиому биљке					
Врсте рода <i>Bacillus</i> у биолошкој контроли.					
Врсте родова <i>Pseudomonas</i> и <i>Trichoderma</i> у биолошкој контроли.					
Стратегије за савладавање изазова на путу од лабораторијских истраживања до развоја биоконтролних препарата.					
Практични и правни аспекти имплементације биолошке контроле у пољопривредној производњи.					
Практична настава: Експериментални приступ у биоконтроли: Методе за изолацију и селекцију микроорганизама са биоконтролним потенцијалом.					
Експериментални приступ у биоконтроли: Методе за <i>in vitro</i> тестирање биоконтролног и ПГП потенцијала микроорганизама.					
Високопроточна <i>in vitro</i> метода за култивисање и селекцију бактерија са биоконтролним потенцијалом.					
<i>Ex situ</i> тестирање биоконтролног потенцијала микроорганизама.					
<i>In vivo</i> тестирање биоконтролног потенцијала микроорганизама. Посета погону за производњу биопестицида и биофертилизатора за употребу у пољопривредној производњи.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, лабораторијске вежбе, истраживачки рад, семинар					



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



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Практична настава	Да	20.00	Усмени испит	Да	50.00
Семинарски рад	Да	30.00			

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1,	Берић Т, Станковић С	Микроорганизми у биоконтроли - неауторизована скрипта	Неауторизована скрипта	2022
2,	Fauvergue, X., Rusch, A., Barret, M., Bardin, M., Jacquin-Joly, E., Malausa, T., Lannou, C.	Extended Biocontrol	Springer	2022



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Еколошки аспекти развића животиња				
Ознака предмета: 22.MBS411						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија развића животиња				
Наставници:		Дудић Д. Борис, Доцент Митић М. Бојан, Ванредни професор Томић Т. Владимир, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00		3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ: Средински контекст игра важну улогу у нормалном развићу скоро свих животињских 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 питање 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. Sredinska epigenetika. Razvojna simbioza. Razvojna fiziologija. Medicinska embriologija i teratologija. Teratogeni agensi. Endokrini disruptori. Razvojni modeli kancera i starenja. Životna sredina, razviće i evolucija. Praktična nastava - Temperatura i broj segmenata kod stonoga iz reda Geophilomorpha. Zaštita embriona od toksičnih supstanci, oksidativnih oštećenja, patogena i predacije. Teški metali. Reaktivne vrste kiseonika i starenje. Heterohronija, heterotopija i heterotipija kod klase Chilopoda.						
4. Методе извођења наставе: Усмено излагање и практичан рад.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум		Да	30.00	Писмено-усмени испит	Да	50.00
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 Associates.	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		Тератологија				
Ознака предмета: 22.MBS412						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија развића животиња				
Наставници:		Антић Ж. Драган, Доцент Дудић Д. Борис, Доцент 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	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема условности.						
1. Образовни циљ:						
Циљ курса се састоји у стицању знања о основама механизма дисруптивног дејства различитих срединских фактора на процесе развића код људи и животиња. Полазници такође треба да се упознају и са процесима регулације индивидуалног развића						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Савладавање теоријских основа о врстама тератогена (хемијски, инфективни, матернални синдроми), механизмима и последицама њиховог дејства као и значаја феномена тератогенезе у интеракцији између средине и организма у развоју.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријски део курса: Поремећаји развића, принципи тератологије и тератолошки феномени (Структурални и конегенитални); Тератогенеза у природи; Humana тератогенеза; Хемијски тератогени (природна, синтетичка и ендокрини дисруптори); Инфективни агенси као тератогени (virusи и бактерије); Maternalna stanja као тератогени (dijabetes, autoimuna оболjenja, neuhranjenost); Genetske bolesti Практични део курса (вежбе): posmatranje mikroskopskih preparata i objekata vezanih za teratološke fenomene prisutnih kod dostupnih model sistema (kancer humanih tkiva, malformacije kod Arachnida i Myriapoda)						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава се одвија у виду предавања, док практичне настава подразумева вежбе које се састоје у посматрању одговарајућих микроскопских препарата и објеката						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмено-усмени испит		
Семинарски рад		Да	30.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Gilbert SF, Barresi MJF.	Developmental biology. 11th ed.		Sunderland, MA: Sinauer Associates.	2016	
2,	Gilbert SF, Epel D.	Ecological developmental biology: the environmental regulation of development, health, and evolution. 2nd ed.		Sunderland, MA: Sinauer Associates.	2015	
3,	Wolpert, L., Tickle, C., Martinez Arias, A., Lawrence, P., Lumsden, A., Robertson, E., Meyerowitz, E. & Smith, J.	Principles of Development, 5th Edition.		Oxford: Oxford University Press.	2015	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Екогенотоксикологија			
Ознака предмета: 22.MBS314					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Проширивање знања о последицама присуства генотоксичних агенаса и загађивача у животној средини на популације и екосистем у целини. Упознавање са актуелним стратегијама за тестирања генотоксичности применом великог броја тестова за детекцију оштећења ДНК, генских и хромозомских мутација. Упознавање са принципима примене генотоксиколошких тестова у детекцији антимулагена и антимулагенезе.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће моћи да закључе какве су и колике последице деловања генотоксичних агенаса на променљивост генетичког материјала, како на нивоу јединке, тако и на нивоу популације. Биће оспособљени да процене применљивост основних типова тестова за детекцију и евалуацију генотоксичности, мутагености и антимулагености агенаса чији се ефекат процењује, а у зависности од њихове намене, примене и природе.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Генотоксичност vs мутагеност. Генотоксичност и мутагеност у зависности од фаза ћелијског циклуса. Типови оштећења генетичког материјала и молекуларни механизми настанка мутација. Типови мутагена. Физички мутагени. Мутагени ефекат УВ и јонизујућег зрачења. Хемијски мутагени. Класификација хемијских једињења према типу оштећења које индукују. Фактори који утичу на мутагени ефекат. Основна подела механизма репарације ДНК: механизми репарације код бактерија. Механизми репарације код виших организама и наследни синдроми везани за дефекте у репарацији. Канцерогенеза. Биолошки агенси као мутагени и канцерогени. Антимулагенеза и антиканцерогенеза. Детекције генотоксичности и мутагености - актуелне стратегије тестирања. Тестови in vitro и in vivo. Микробиолошки тестови у генотоксикологији: Ејмсов тест, СОС/уму тест и тест на E. coli K12. Комет тест и микронуклеус тест; основни принципи и примена у генотоксикологији. Генетичке последице нарушавања еколошких система путем загађења. Еволуциона токсикологија. Утицај срединског стреса на експресију гена. Практична настава: израда семинарских радова по групама; дискусија научних радова.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, рачунске вежбе, решавање проблема, рачунарске симулације, презентације по групама на задату тему.					
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		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Берић Т., Николић Б.	Микробиолошки практикум		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2014
2,	Parry J.M., Parry E.M.	Genetic toxicology		Humana Press, New York.	2012
3,	Mittelman D.	Stress-Induced Mutagenesis		Springer, New York	2013
4,	Baer-Dubowska W., Bartoszek A., Malejka-Gigani D.	Carcinogenic and Anticarcinogenic Food Components		CRC-Taylor & Francis, Boca Raton, FL	2006
5,	Gunter Obe, Vijayalaxmi	Chromosomal alterations - methods, results and importance in human health		Springer. Berlin.	2007



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Виши курс хемоекологије животиња			
Ознака предмета: 22.MBS413					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Биологија развића животиња			
Наставници:		Макаров Е. Слободан, Редовни професор Павковић-Лучић Б. Софија, Редовни професор Томић Т. Владимир, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Нема условности.					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета је да се студенти детаљно упознају са хемијским карактеристикама природних производа, начином продукције и ослобађања истих, настанком сигналних молекула и њиховом еволуцијом, специфичним интраспецијским и интерспецијским интеракцијама у живом свету, присуству специфичних протеина у одбрамбеним секретима или отровним жлездама, биолошком активношћу природних производа и инструменталним методама детекције.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Очекује се да студенти схвате хемијске карактеристике природних производа који корелишу њихову активност, начине њихове продукције и секреције, значај специфичних хемијских интеракција у живом свету и њихову еволуцију и специјализацију, као и могућност њихове примене у различитим областима и начинима идентификације.					
3. Садржај/структура предмета:					
Кључна питања у хемоекологији. Трансмисија хемијских сигнала. Карактеристике семиохемикалија: функционалне групе, поларност, растворљивост, изомери и енантиомери, испарљивост, мултикомпонентни феромони, полне разлике, животни век хемијских сигнала, просторна дистанце, интеракција олфакторних и визуелних сигнала. Продукција и ослобађање природних производа: неколико примера главних биосинтетских путева, хистолошка грађа егзокрних жлезда. Настанак сигналних молекула током еволуције, мутације и генетички дрифт. Хемијски сигнали у оријентацији и навигацији. Хеморецепција. Развој интра- и интерспецијске хемијске комуникације. Сигнални феромони. Хемијска одбрана биљака од хербиворе. Каиромони и синомони: предатор- плен и домаћин-паразит интеракције. Структура и функција протеина у одбрамбеним или отровним жлездама животиња. Лабораторијске технике раздвајања и детекције природних производа. Квалитативни и квантитативни састав секрета јувенилних/адултних јединки. Биолошка активност природних производа. Природни производи и фармацеутска индустрија. Практична настава: Прикупљање и припрема узорака за анализе, гасна хроматографија (ГЦ), масена спектрометрија (МС), нуклеарно-магнетно-резонантна спектроскопија (НМР), СДС-полиакриламид гел електрофореза (СДС-ПАГЕ), изоелектрично фокусирање.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава, практичне вежбе, теренска настава.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	40.00	Усмени испит	
Да				Да	
Поена		60.00			
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Müller-Schwarze, D.	Chemical Ecology of Vertebrates.		Cambridge: Cambridge University Press.	2006
2,	Blum, M. S.	Chemical Defenses of Arthropods.		New York: Academic Press.	1981
3,	Blomquist, G. J. and and A.-G. Bagnères (eds.).	Insect Hydrocarbons. Biology, Biochemistry and Chemical Ecology.		Cambridge University Press.	2010
4,	Meinwald, J., Eisner, T.	Chemical Ecology: The Chemistry of Biotic Interaction		Washington: National Academy Press.	1995



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Молекуларна неуробиологија				
Ознака предмета: 22.MBSDI2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Неуробиологија				
Наставници:		Анђус Р. Павле, Редовни професор 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		3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови						
Р.бр.	Ознака предмета	Назив предмета			Мора се одслушати	Мора се положити
1,	OMS12	Основи биофизике			Не	Да
2,	OMS14	Основи неуробиологије			Не	Да
3,	OMS17	Основи молекуларне биологије			Не	Да
Услови:						
1. Образовни циљ:						
СТИцање виших знања о молекулским механизмима функционисања нервног система на ћелијском и молекуларном нивоу.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Сагледавање примене знања из молекуларне биологије у неуронауци.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Регулација транскрипције и транскрипциони фактори, експресија раних и касних гена. Значај пост-транскрипционе регулације (обраде РНК, РНК-везивних протеина и локализоване транслације) за диверзитет и специјализоване функције неурона. Значај регулаторних РНК и епигенетичке регулације за диверзитет и специјализоване функције неурона. Бихејвиорална епигенетика. Молекуларна организација и функција јонских канала - општа својства и класификација. Волтажно зависни канали. Канали регулисани цикличним нуклеотидима и пурински рецептори. Молекуларна организације и функције лиганд зависних канала – глутаматни рецептори. Молекуларна организације и функција лиганд зависних канала – ГАБА рецептори. Молекуларни механизми учења и памћења (ЛТП, ЛТД). Демонстрационе вежбе: Анализа транскриптома (дизајн експеримента, приказ и дискусија резултата, предности и ограничења различитих технологија за секвенцирање нуклеинских киселина). Анализа метилације ДНК (дизајн експеримента, приказ и дискусија резултата, предности и ограничења различитих технологија за секвенцирање нуклеинских киселина).						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска предавања, демонстрационе вежбе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	40.00	Усмени испит		
				Да	60.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	P. Revest & A. Longstaff	Molecular neuroscience		Bios Scientific Publishers Ltd	1998	
2,	C. Hammond	Cellular and Molecular Neurophysiology		Academic Press	2008	
3,	RW Davies & BJ Morris (eds)	Molecular biology of the neuron		BIOS Scientific Publishers Ltd.	1997	
4,	EJ Nestler, SE Hyman, RC Malenka	Molecular Neuropharmacology - A Foundation for Clinical Neuroscience		McGraw-Hill Co, Inc.	2009	
5,	M. Стојиљковић	Основни принципи молекуларне неуробиологије		Биолошки Факултет, Нова просвета	1998	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Биоенергетика				
Ознака предмета: 22.MBS511						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Биофизика				
Наставници:		Живић Ж. Мирослав, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Свеобухватно упознавање студената са биофизичким основама токова и трансформација енергије у живим бићима. Студенти ће се детаљно упознати са биофизичким механизмима функционисања ћелиског дисања, синтезе АТП-а и фотосинтезе, али и са низом путева и механизма преноса и трансформације енергије који су се у току еволуције развили као алтернатива овим основним процесима, са посебним освртом на њихов еколошки смисао.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент дефинише протонску моторну силу. Студент описује елементе редокс ланаца на различитим енергетским мембранама. Студент објашњава хемиосмотску теорију. Студент примењује основне законе термодинамике за објашњавање токова енергије у живим системима. Студент анализира жива бића као отворене системе који опстају кроз размену енергије и материје са околином. Студент користи Кларкову кисеоничну електроду за мерење дисања различитих ћелија и ткива.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Термодинамика преноса енергије преко биолошких мембрана. Хемосмотски пренос енергије. Квантитативна биоенергетика: мерење покретачких сила. Хемосмотско протонско коло. Природа преноса електрона и протона у живим системима. Цитохромски респираторни ланец. Модификације респираторног система код биљака и гљива: алтернативна оксидаза, унутрашње и спољашње NADH дехидрогеназе, паралелни респираторни ланец и алтернативе комплексу IV код неких гљива. Стварање протон-покретачке силе у фотосинтези. АТФ синтетаза. Улога митохондрија у ћелији. Транспорт метаболита и јона преко мембрана које претварају енергију. Редокс системи на ћелијској мембрани. Лабораторијске вежбе: Ефекат метаболитских блокатора на дисање и фосфатни метаболизам код гљиве <i>Phycomyces blakesleeanus</i> , коришћењем метода оксиметрије						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, индивидуални рад са студентима, лабораторијски рад, израда и одбрана семинарског рада, рачунске вежбе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Семинарски рад		Да	70.00	Усмени испит	Да	30.00
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Schäfer, G. & Penefsky, H. S.	Bioenergetics - Energy Conservation and Conversion.		Berlin Heidelberg: Springer-Verlag	2008	
2,	Nicholls, D.G. & Ferguson, S.J.	Bioenergetics 4.		London, San Diego: Academic Press	2013	
3,	Holzenburg, A. & Scrutton, N. S.	Enzyme-Catalyzed Electron and Radical Transfer.		New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers	2002	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Мембранска биофизика				
Ознака предмета: 22.MBS512						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Биофизика				
Наставници:		Анђус Р. Павле, Редовни професор Живић Ж. Мирослав, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Усвајање заокруженог система знања о грађи и функцији биолошких мембрана. Студенти треба да се детаљно упознају са липидним и протеинским компонентама грађе биолошких мембрана као и њиховим интеракцијама. Студент треба да се упозна са биофизичким основама процеса транспорта материје, енергије и информација преко биолошких мембрана, као и са најзначајнијим методама за њихово експериментално изучавање.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент набраја елементе грађе биолошких мембрана и описује њихове основне функције. Студент објашњава интеракције између протеина и липида у биолошким мембранама. Студент дефинише основне типове транспорта материје и информација преко биолошких мембрана. Студент примењује основне законе термодинамике за објашњавање процеса образовања биолошких мембрана и транспортних процеса преко њих. Студент анализира примену одговарајућих експерименталних техника за испитивање конкретних структурних елемената биолошких мембрана.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Мембрана – структура. Липидни двослој и вештачке мембране. Реконституисане мембране. Природне мембране. Структурални аспекти функционисања биолошких мембрана. Фазне трансформације у липидном двослоју – фазни прелази прве и друге врсте. Латерална сепарација и дифузија. Мембрански протеини. Интеракција протеина и липида. Технике испитивања структуре. Директне технике. Индиректне технике. Транспорт неелектролита. Дифузија и олакшана дифузија. Транспорт воде. Транспорт јона и јонска равнотежа на граници фаза. Јонски канали. Активни транспорт. Енергетика транспортна на биолошким мембранама: мембране које врше претварање енергије (типови и структура); путеви јонског транспорта; јонофоре, инхибитори и распреживачи; транспортери, поре и канали; мембрански потенцијали; дифузија и ћелијске концентрације; Регулација и пренос сигнала. Практична настава: Рачунске вежбе и симулације најважнијих процеса теоријски усвојених на предавањима.						
4. Методе извођења наставе:						
Проблемски-оријентисана настава, рачунске вежбе и симулације преоцеса на биолошким мембранама.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Тестови - теоријска настава		Да	50.00	Писмено-усмени испит		
				Да	50.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Bertil Hille	Ion Channels of Excitable Membranes 3rd Edition		Sinauer Associates, Inc.Sunderland, Massachusetts USA	2001	
2,	Mary Luckey	Membrane Structural Biology: With Biochemical and Biophysical Foundations Second Edition		Cambridge University Press	2014	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Основи молекуларне биофизике				
Ознака предмета: 22.MBS515						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Биофизика				
Наставници:		Милошевић М. Милена, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
1.73	2.60	0.87	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ: Упознавање студената са експерименталним поставкама у молекуларној биофизици и прилагођавање ових метода за рад са биолошким узорцима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања): Студенти ће стећи увид у палету молекуларно биофизичких техника и на који начин се оне користе у молекуларно биофизичким истраживањима. Студенти ће бити оспособљени да у будућим истраживањима имплементирају молекуларно биофизичке принципе.						
3. Садржај/структура предмета: Дифузија и други начини кретања молекула, изучавање структуре и интеракције молекула – примери примена молекуларно биофизичких метода у решавању научних проблема: флуоресцентна корелациона спектроскопија, флуоресцентни резонантни трансфер енергије са посебним разматрањем полуживота флуорофоре, масена спектроскопија и микроскопија атомских сила. Примена флуоресцентне микроскопије, електрофизиолошких и других молекуларно биолошких техника у осветљавању молекуларно биофизичких проблема: испитивање карактеристика јонских канала и мембранских рецептора, сомато-дендритско процесуирање постсинаптичких потенцијала са освртом на пасивна својства дендрита, сублиминалне волтажне зависне струје сомато-дендритске мембране, улога деполаришућих сублиминалних волтажне зависних струја и улоге деполаришућих струја изазваних већим променама волтаже. Типови акционих потенцијала.						
4. Методе извођења наставе: Предавања, менторство у припремању студентских презентација, презентовање студената уз дискусију принципа метода и специфичности примене на биолошким узорцима.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Одбрана рада		Да	30.00			
Семинарски рад		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Igor N. Serdyuk, Nathan R. Zaccai, Joseph Zaccai	Methods in Molecular Biophysics Structure, Dynamics, Function		Cambridge University Press	2007	
2,	C. Hammond	Cellular and Molecular Neurobiology second edition		Academic Press	2001	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Увод у имуноинформатику				
Ознака предмета: 22.MBSCI3						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Имунобиологија				
Наставници:		Репац Н. Јелена, Научни сарадник Божић Ђ. Бојан, Виши научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
1.33	1.33	1.33	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
СТИцање сазнања о значају примене биоинформатичких алатки за анализу функционисања имунског система у физиолошким и патофизиолошким условима.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након успешно завршеног курса, студент ће стећи знања о основним концептима и овладати вештинама примене различитих биоинформатичких алата у имунолошким истраживањима.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава Увод у имуноинформатику, Базе података у имуноинформатици, Предвиђање линеарних Б-ћелијских епитопа, Предвиђање конформационих Б-ћелијских епитопа, Предвиђање Т-ћелијских епитопа, Предвиђање везивања епитопа за МХЦ молекуле, In silico вакцинологија, Основе анализе података добијених секвенцирањем гена за 16S rRNA, Примена анализе података добијених секвенцирањем гена за 16S rRNA у имунолошким истраживањима, Основни принципи укотвљавања малих молекула за протеине (докинг анализа), Примена докинг анализе. Практична настава: Претраживање имуноинформатичких база података, In Silico анализа имуногености протеина, Предвиђање антигенских детерминанти (епитопа) на протеинима, Анализа података добијених секвенцирањем гена за 16S rRNA, Докинг анализа. Студијски истраживачки рад на одабрану тему.						
4. Методе извођења наставе:						
Настава на предмету ће се изводити кроз теоријска предавања и практичну наставу, која подразумева извођење вежби на рачунару, као и интерактивну наставу кроз радионице на задате теме.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмено-усмени испит		
Практична настава		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Namrata Tomar	Immunoinformatics. 3rd ed.		New York: Humana Press	2020	
2,	Flower, Darren R.	Immunoinformatics: Predicting immunogenicity in silico		Springer Science & Business Media	2007	
3,	Vlachakis, Dimitrios	Molecular Docking		BoD—Books on Demand.	2018	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Процесирање биофизичких података			
Ознака предмета: 22.MBS513					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Биофизика			
Наставници:		Ђорђевић Ј. Марко, Ванредни професор Салом Ј. Игор, Виши научни сарадник			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Оспособљавање студената за прикупљање и процесирање велике количине података у Уних окружењу. Учење студената да рукују подацима и припреме их за жељене биоинформатичке или статистичке анализе, што носи бројне изазове када се ради о великој количини података - карактеристици савремених биолошких истраживања.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент је оспособљен за рад у Линух окружењу, инсталирање и употребу рачунарских алата, коришћење УНИХ алата за процесирање великих текстуалних фајлова, писање шелл и AWK скриптова за аутоматизацију задатака.					
3. Садржај/структура предмета:					
Наставне целине: (1) Увод у процесирање података: Улога и изазови процесирања података у њихових даљој статистичкој анализи и моделирању; (2) Unix/Linux окружење: Значај у процесирању сложених података. Инсталација Linux-а, Unix алата и припрема података за даљи рад. Коришћење текст едитора (Atom, Nano/Pico); (3) Основе рада на Linux командној линији: Рад са фајловима и директоријумима, овлашћења и промена овлашћења. Архивирање и компресија фајлова. Повезивање на удаљену машину и копирање фајлова; (4) Једноставна манипулација текстуалним подацима помоћу Linux алата: Повезивање, сортирање фајлова, преглед великих текстуалних фајлова, претрага и издвајање делова текста (grep); (5) Linux shell: Редирекција, прављење „цевовода“ (енг. pipelines), алијаси, пролазак кроз велики број фајлова. Инсталирање програма у Linux-у; (6) Програмирање у shell-у 1. Скриптови, модификација path-а, input/output, супституција варијабли; (7) Регуларни изрази: Коришћење у текст едитору. Имплементација регуларних израза у grep-у; (8) Sed алат: Увод. Имплементација регуларних израза и напредније употребе sed-а; (9) Програмирање у shell-у 2: If, for, while,..., петље. Примери писања компликованијих скрипти; (10) Програмирање у AWK-у 1: AWK синтакса, коришћење регуларних израза, BEGIN, END блокови. Варијабле и низови; (11) Програмирање у AWK-у 2: AWK скриптови. If, for, while, ..., петље. Нумерички прорачуни. Читање података из фајла. Примери компликованијих скрипти. Свака целина обухвата практичне вежбе које подразумевају рађење одговарајућих задатака на рачунару.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, радјење задатака на рачунарима					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Мини пројекти		Да	30.00	Писмени испит	
				Да	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Röbbe Wünschiers	Computational Biology —: Unix/Linux, Data Processing and Programming		Springer	2004
2,	Arnold Robbins	Effective awk Programming: Universal Text Processing and Pattern Matching		O'Reilly	2015



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Динамичко моделирање биолошких система			
Ознака предмета: 22.MBS14					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Биофизика			
Наставници:		Ђорђевић Ј. Марко, Ванредни професор Илић Н. Бојана, Научни сарадник			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Развој вештине конструисања одговарајућих динамичких модела биолошких система различитих нивоа организације. Учење одабраних основних техника поставке и анализе понашања модела, на папиру и у МАТЛАБ-у.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти ће научити како се конструирају динамички модели биолошких система, примењују адекватне апроксимације у моделирању и изводе симулације, као и одабране рачунске анализе понашања модела у МАТЛАБ-у.					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Математичко моделирање у системској и синтетичкој биологији. Развој, улога, значај и очекивања; Преглед математике 1. Матрице, вектори, својствени проблем. Домаћи: решавање математичких задатака на папиру; Преглед математике 2. Изводи, интеграл, диференцијалне једначине. Домаћи: решавање математичких задатака на папиру; Динамички модели. Основна својства. Примери примене у молекуларној биологији ћелије и популационој биологији; Моделирање мрежа хемијских реакција. Моделирање динамике понашања мреже реакција системом обичних диференцијалних једначина. Редукција модела, претпоставке брзе равнотеже и квази-стационарног стања. Постављање динамичког модела и његово нумеричко решавање у МАТЛАБ-у. Домаћи: решавање математичких задатака на папиру и извођење симулација у МАТЛАБ-у; Кинетика биохемијских реакција. Извођење израза за брзине ензимски катализованих реакција. Брзине реакција са учешћем кооперативних интеракција. Домаћи: решавање математичких задатака на папиру и извођење симулација у МАТЛАБ-у; Анализа динамичких модела. Фазни дијаграм, векторско поље, изоклине нултог раста. Анализа стабилности равнотежних стања. Одржаване осцилације и гранични циклус. Бифуркациона анализа. Анализа осетљивости параметара. Извођење анализе стабилности и бифуркационе анализе у МАТЛАБ-у. Домаћи: решавање математичких задатака на папиру и извођење симулација у МАТЛАБ-у; Моделирање метаболичких мрежа. Модел метаболичке путање, флуксиви путања, анализа метаболичке контроле, контрола флукса путања са и без гранања, инхибиција крајњим продуктом. Домаћи: решавање математичких задатака на папиру и извођење симулација у МАТЛАБ-у; Моделирање регулације експресије гена. Моделирање експресије гена, генски прекидачи, генска кола са осцилаторним понашањем. Домаћи: решавање математичких задатака на папиру и извођење симулација у МАТЛАБ-у; Моделирање инфективних болести. Модели у епидемиологији. Домаћи: решавање математичких задатака на папиру и извођење симулација у МАТЛАБ-у. Предвиђено је да предавања буду интерактивна, тј. комбинована са практичним радом (вежбама) задатака на папиру и на рачунарима, док су додатни задаци за вежбу предвиђени за самосталан рад студената код куће.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања покривају теоријско градиво потребно за самостално рађење рачунских задатака, као и извођење практичних вежби на рачунарима, у МАТЛАБ-у.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Практична настава		Да	40.00	Писмени испит	Да 40.00
				Усмени испит	Да 20.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Brian P. Ingalls	Mathematical Modeling in Systems Biology: An Introduction		MIT Press	2013
2,	Claudia Neuhauser	Calculus For Biology and Medicine		Pearson	2010



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Хематологија			
Ознака предмета: 22.MBS611					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Упознавање студента са основним теоријским знањем о крви, ткивима у којима крв настаје, стањима и болестима крви и ткива, као и лабораторијским методама које се користе у изучавању хематологије и хемостазе.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
На крају курса студент ће бити оспособљен:					
- да објасни процес хематопоезе,					
- да разуме молекуларне механизме који се јављају у уобиченим елементима крви,					
- да разуме физиологију еритроцита и објасни патолошке процесе који настају услед поремећаја њихове функције и морфологије,					
- да разуме значај леукоцита за нормално функционисање организма, као и да повеже поремећај функције леукоцита са патолошким стањима и болестима и настанком хематолошких малигнитета,					
- да схвати механизме хемостазе.					
Студент ће стећи разумевање о механизмима преноса најчешћих болести које настају услед инфекција крвљу преносивим паразитима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Организација хематолошке лабораторије и безбедност у лабораторији. Крв и узорковање крви; крв и њене компоненте. Структура и функција хематопоеетских органа. Хематопоеза. Трансплантација. Еритроцити, хемоглобин, крива дисоцијације хемоглобина. Серологија (крвне групе и трансфузија). Анемије. Таласемија и порфирија. Маларија и анемија српастих ћелија. Трипанозомијаза, филаријаза и леишманијаза. Физиологија леукоцита. Мононуклеоза, цитомегаловирус, ХИВ и АИДС. Акутне и хроничне леукемије. Лимфоми и мијеломи (Хочкинов и не-Хочкинов лимфом, мултипли мијелом и биотерапија. Тромбоцити и општи апсекти хемостазе. Хемофилија и тромбофилија.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања					
Вежбе (теоријске и практичне)					
Практичне вежбе:					
1. Узорковање крви из пацова и упознавање са типовима антикоагуланаса; издвајање серума и плазме					
2. Хемоглобинометрија, одређивање хематокрита и седиментације;					
3. Утврђивање броја еритроцита и леукоцита на хемцитометру					
4. Припремање и бојење размаза крви					
5. Посматрање хистолошких препарата примера абнормалних стања и болести у хематологији					
Теоријске вежбе:					
1. Решавање студија случајева					
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,	Victor Hoffbrand	Hoffbrand's Essential Haematology		Wiley Blackwell	2016
2,	Mary Turgeon	Clinical Hematology Theory and Procedures		Wolters Kluwer	2018



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Основи патофизиологије				
Ознака предмета: 22.MBS6I2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Физиологија животиња и човека				
Наставници:		Кораћ М. Бато, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
1.33	2.00	0.67	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Нема услова.						
1. Образовни циљ:						
Изучавање функционалних промена ћелија, ткива и органа. Циљ је да студенти спознају молекулске механизме који доводе до патолошких процеса						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Мултидисциплинарни приступ изучавања патолошких основа обољења. Студенти кроз изучавање одабраних патолошких процеса треба да стекну знања и буду оспособљени за практични приступ у будућем раду. Стечена теоријска знања треба да помогну у одабиру експерименталних приступа карактеристичних за дати патолошки процес.						
3. Садржај/структура предмета:						
Ћелијски одговор на стрес. Молекуларне основе ћелијског одговора током адаптације и повређивања. Смрт ћелија. Инфламаторни одговор и значај у репарирању ткива. Молекуларно физиолошки механизми обнављања и репарирања ткива: регенерација, репарација и фиброза. Молекуларне основе хемодинамичких поремећаја, тромбоемболичких обољења и шока. Митохондрије и енергетска хомеостаза у патофизиологији. Биохемијско-физиолошке специфичности неопластичних обољења. Патофизиологија и молекуларне основе: инфективних обољења (приони); поремећаја узрокованих факторима средине и исхраном (пушење, алкохол, лекови, анорексија, гојазност); обољења крвних судова, крвних ћелија и срца (артеросклероза; анемије, леукемија; хипертофија, исхемија). Молекуларне основе патофизиолошких промена обољења: плућа (емфизем, астма); гастроинтестиналног тракта (улцер, колера); јетре (метаболичка обољења); панкреаса (панкреатитис, дијабетес); бубрега (гломерулонефритис); ендометријума (хиперплазија/неоплазија); оваријума (полицистична обољења); дојки (карцином); ендокриног система; коже (витилиго, псоријаза, меланом); периферних нерава и скелетних мишића (обољење моторног неурона); централног нервног система (молекуларни аспекти реакције неурона и глије на повреде). Патофизиологија у светлу протеомике и геномике.						
Практична настава – аудиторне вежбе, где ће студенти кроз интерактивну дискусију на основу стечених знања износити своја мишљења о специфичним патолошким основама обољења, са освртом на сличности и разлике на нивоу молекулских механизма, посебно код мултифакторијалних болести тј. синдрома.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава – предавања. Практична настава – аудиторне вежбе, где ће студенти кроз интерактивну дискусију на основу стечених знања износити своја мишљења о специфичним патолошким основама обољења, са освртом на сличности и разлике на нивоу молекулских механизма, посебно код мултифакторијалних болести тј. синдрома.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	40.00	Усмени испит		
				Обавезна	Поена	
				Да	60.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Kumar A, Abbas AK, Fausto N.	Pathologic Basis of Disease.		Elsevier Saunders	2020	
2,	Boron WF, Boulpaer EL.	Medical Physiology: A Cellular and Molecular Approach.		Elsevier Saunders	2016	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Фармакодинамија			
Ознака предмета: 22.MBS613					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Физиологија животиња и човека			
Наставници:		Траиловић М. Саша, Редовни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета Фармакодинамија је да студенти упознају механизме дејства различитих група лекова у организму. Кроз општи и специјални део предмета студенти добијају сазнања о рецепторским системима на које делују лекови, специфичним интеракцијама лек-рецептор и исходима интеракције.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Исход предмета Фармакодинамија је да студенти разумеју механизме дејства лекова, као и механизме настајања њихових нежељених и токсичних ефеката.					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Увод у фармакологију, предмет и задатак (лек, порекло, природа лекова); Увођење нових лекова-предклиничка и клиничка испитивања лекова; Фармакодинамика-дејство лекова на организам (врсте и карактер дејства, место и механизми дејства лекова); Рецептори (интеракција лек-рецептор, рецептори и преношење трансмембранског сигнала, последице везивања лека за рецептор, интернализација рецептора, систем агониста-антагониста, десензитација рецептора, регулација рецептора; Јонски канали као места деловања лекова (натријумски, калцијумски, калијумски, хлоридни); Ензими као места дејства лекова, транспортни ћелијски системи као места дејства лекова; Квантитативни аспекти дејства лекова (однос доза и ефект лека, градуални и квантални, фармакодинамски модели, фармакодинамски параметри); толеранција, тахифилаксија и резистенција (механизми настајања и типови); Дозе и дозирање лекова (подела и врсте доза, изражавање доза); Узајамна дејства лекова (синергизам, антагонизам), Селективност дејства лекова (нежељена дејства, нежељене реакције генетског порекла и фармакогенетика, алергијске реакције); Зависност од лекова, мех. настајања и врсте зависности.</p> <p>Фармакологија СНС-а -механизми дејства лекова у ЦНС-у (неуротранс. у ЦНС-у, антипсихотични лекови и лекови за стабилизацију расположења, антидепресивни лекови, седативи (анксолитици) и хипнотици, општи анестетици, локални анестетици, релаксантни лекови, антиконвулзиви и антиепилептици, халуциногени и психотомиметици, ексцитанци ЦНС-а, лекови који уклањају бол (опиоидни аналгетици и неопиоидни аналгетици; Фармакологија аутономног нервног система-механизам дејства лекова (холинергички и адренергички рецептори, механизам функционисања, подела), холинергички лекови са директним дејством, холинергички лекови са индиректним дејством (антихолинестеразне супстанце), антихолинергички лекови, адренергички лекови, адренергички бронходилататори и други антиасматици, адренергички блокатори, хистамин, серотонин и антагонисти; Фармакологија кардиоваскуларног система-механизам дејства лекова (стимулатори рада срца (кардиотонички гликозиди), антиаритмијски лекови (стабилизатори ћелијске мембране, адренергички бета блокатори, лекови који продужују акциони потенцијал, блокатори калцијумских канала), антихипертензиви (диуретици, антиадренергички лекови, антихипертензивни вазодилататори, АЦЕ инхибитори), азотни оксид; Фармакологија уринарног система-механизам дејства лекова (тиазиди, диуретици хенлијеве петље, диуретици који штеде калијум, осмотски диуретици; Фармакологија крви-механизам дејства лекова (антикоагулантни лекови, фибринолитици и антифибринолитици, антиагрегацијски лекови, системски хемостатици, локални хемостатици, антианемијски лекови (гвожђе, витамин Б12, фолна киселина); Фармакологија респ. система-механизам дејства лекова (антитусици-централни, периферни, мукокинетици и експекторанси, муколитици); Фармакологија дигестивног тракта-механизам дејства лекова; Хемиотерапија малигнух обољења.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Power Point презентације свих предавања.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	30.00	Усмени испит	
				Да	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Варагић М.В., Милошевић П.М.	Фармакологија		Елит Медика, Београд	2018
2,	Rang H.P., Dale M.M., Ritter J.M., Moore P.K.	Farmakologija. 8. izdanje, srpski prevod		Data status, Beograd	2019



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Биолошка активност секундарних метаболита биљака				
Ознака предмета: 22.MBS811						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Морфологија, фитохемија и систематика биљака				
Наставници:		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	0.00	1.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Ботаника/Анатомија и морфологија биљака						
1. Образовни циљ:						
<p>Циљ предмета је да студенти схвате повезаност секундарних метаболита биљака и њихове биолошке активности. Упознају и савладају методе за екстракцију и изоловање секундарних метаболита. Упознају квалитативне и квантитативне методе за доказивање и идентификацију биолошки активних једињења биљака. Упознају спектрофотометријске методе за одређивање антиоксидативне, антимикуробне, цитотоксичне, антиинфламаторне активности. Примене стечена знања у различитим примењеним областима (фармација, медицина, прехранбена индустрија, пољопривреда...).</p>						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
<p>Студент дефинише групе секундарних метаболита биљака. Повезује секундарне метаболите са биолошком активношћу. Препознаје биоактивна једињења. Бира адекватне експерименталне методе за тестирање различитих биолошких активности. Користи спектрофотометријске методе. Анализира добијене резултате. Упореджује методе који се користе за одређену биолошку активност. Закључује које групе секундарних метаболита су ефикасни и у којим аспектима биолошке активности.</p>						
3. Садржај/структура предмета:						
<p>Теоријска настава Секундарни метаболити. Главне групе биолошки активних метаболита. Методе за екстракцију метаболита. Антиоксидативна активност. Антимикробна активност. Цитотоксична активност. Практична настава Припрема екстраката. Квалитативне и квантитативне методе за одређивање секундарних метаболита. Одређивање укупних фенола и анализа добијених резултата. Одређивање укупних флавоноида и анализа добијених резултата. Одређивање антиоксидативне активности (анализа резултата и упоређивање различитих метода). Одређивање антимикуробне активности (анализа резултата и упоређивање различитих метода). Одређивање цитотоксичне активности и анализа добијених резултата. Одређивање инхибиције ензима и анализа добијених резултата.</p>						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, лабораторијски и експерименталан рад, групни рад, стручно-истраживачки рад.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Писање стручног или истраживачког рада		Да	25.00	Усмени испит		
Практична настава		Да	25.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Џамић, А.	Биолошка активност секундарних метаболита биљака. Практикум са радном свеском.		Универзитет у Београду, Биолошки факултет.	2016	
2,	Baser, K. H. C. & Buchbauer, G.	Handbook of Essential oils: Science, Technology, and Applications		Taylor and Francis Group, LLC.	2010	
3,	Venketeshwer, R.	Phytochemicals-A Global Perspectives of Their Role in Nutrition and Health		InTechOpen, London.	2012	
4,	Dubey, N. K	Plants as a Source of Natural Antioxidants		CAB International	2015	
5,	Osborn A. E. & Lanztti V.	Plant-derived natural Products: synthesis, function and application		Springer. New York, NY	2009	
6,	Maffei, M.	Plant bioactive molecules		Cambridge Scholars Publishing.	2018	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Ин витро култура биљака			
Ознака предмета: 22.MBS7O1					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Обавезан предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака			
Наставници:		Драгићевић Ч. Ивана, 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: нема					
1. Образовни циљ:					
<p>Курс обезбеђује основна теоријска и практична знања о принципима и техникама култивисања биљака и биљних делова у контролисаним лабораторијским условима <i>in vitro</i>. Студенти се обучавају за рад у асептичним условима и добијају теоријска знања о процесима као што су органогенеза <i>in vitro</i>, соматска ембриогенеза, андрогенеза и регенерација, који су од значаја како за научна истраживања у физиологији биљака, тако и за комерцијалну примену у пољопривреди, хортикултури и шумарству.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Студенти су у стању да опишу основне принципе рада у условима <i>in vitro</i> и технике културе биљака <i>in vitro</i>. Студенти су овладали техником рада у асептичним условима. Студенти познају технику микропропагације биљака <i>in vitro</i>. Студенти сами претражују литературу потребну за увођење одређене биљне врсте у културу <i>in vitro</i> или за планирање експеримената. Студенти су оспособљени за планирање, поставку и одређивање, као и дискусију резултата експеримената у области културе биљака <i>in vitro</i>. Студенти примњују стечена практична и теоријска знања у научним истраживањима, биотехнологији биљака, пољопривреди и хортикултури.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Теоријска настава: Тотипотентност, диференцијација и дедиференцијација биљних ћелија; типови култура; лабораторијска опрема и принципи рада у асептичним условима. Припрема, састав и избор хранљивих подлога; изолација и стерилизација биљног материјала; иницијација култура у условима <i>in vitro</i> и субкултивација. Утицај избора биљног материјала на растење и развој култура; утицај физичких фактора на раст и развој култура. Вегетативно размножавање и микропропагација. Суспензије ћелија и културе протопласта; иницијација и гајење калусних култура. Културе биљних органа; фактори органогенезе <i>in vitro</i>; регенерација биљних органа <i>in vitro</i>. Соматска ембриогенеза (индуција, хормонална регулација). Андрогенеза. Фузија протопласта; хибридизација. Преношење биљака из културе <i>in vitro</i> у услове <i>ex vitro</i>; аклиматизација биљака у услове <i>ex vitro</i>. Проблеми гајења биљака у условима <i>in vitro</i>; соматско клонско варирање. Примена <i>in vitro</i> културе виших биљака у очувању биљног генофонда и заштити и реинтродукцији угрожених и ендемичних врста биљака. Улога и значај техника културе биљака <i>in vitro</i> у генетичким манипулацијама; примена <i>in vitro</i> културе биљака у експерименталним истраживањима; поставка експеримената у култури <i>in vitro</i> - дизајн експеримента. Комерцијална примена техника културе биљних ћелија, ткива и органа <i>in vitro</i>; примена <i>in vitro</i> културе биљака у биотехнологији, пољопривреди и хортикултури.</p> <p>Практична настава: Стерилизација посуђа и припрема раствора минералних елемената, витамина и хормона. Припрема хранљивих подлога за културу биљака <i>in vitro</i>. Површинска стерилизација семена и осталог биљног материјала за увођење у културу. Рад у асептичним условима; микропропагација; индукција калуса шаргарепе. Одређивање индекса мултипликације пупољака у културама изданака. Одређивање прираста масе калуса. Поставка експерименталних задатака студената. Одређивање резултата експерименталних задатака. Статистичка обрада добијених резултата и њихово представљање.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
<p>Теоријска предавања и експерименталне вежбе. У теоријским предавањима се користе презентације предавача, као и кратке дискусије са студентима о проблемским задацима у вези са предаваним градивом. Вежбе се изводе као обука за припрему подлога, материјала и судова за рад у асептичним условима и као практични рад са биљним материјалом у тим условима, а затим следи поставка експерименталног задатка, тј. поставка експеримента у култури <i>in vitro</i>, коју студенти у целисти изводе самостално, под надзором асистента. Експериментални задатак подразумева и прикупљање резултата, њихову обраду, графичко или табеларно представљање, дискусију и писање кратког извештаја о добијеним резултатима.</p>					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит	
Обављен стручни или истраживачки задатак		Да	40.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Kumar, s., Mishra, S., & Mishra, A.P.	Plant Tissue Culture - Theory and Techniques		Scientific Publishers, India	2016
2,	Jelaska, S.	Kultura biljnih stanica i tkiva		Školska knjiga, Zagreb	1994



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,	Винтерхалтер, Д. и Винтерхалтер, Б.	Култура in vitro и микропропагација биљака	Axial, Београд	1996
4,	Reinert, J. & Yeoman, M.M.	Plant Cell and Tissue Culture. A Laboratory Manual	Springer-Verlag Berlin Heidelberg	1982



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Адаптације на антропогене промене				
Ознака предмета: 22.MBS911						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Генетика и еволуција				
Наставници:		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	0.00	2.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Усвајање савремених сазнања о врло актуелној теми антропогених утицаја и различитим типовима антропогених промена, као и о механизмима адаптација на антропогене промене и генетичкој основи тих механизма. Разумевање најважнијих концепција и методолошких приступа у овој области. Оспособљавање студената за примену усвојених знања у пракси.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће овладати савременим знањима о различитим типовима антропогених промена и механизмима адаптација на њих, као и о генетичкој основи тих механизма. Стећи ће широко разумевање ове проблематике, моћи ће да примене стечена знања у пракси и да се укључе у различита истраживања у области утицаја антропогених промена.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава Антропогени утицаји представљају изузето актуелно и значајно питање. Антропогене промене: преглед, историјски контекст, теоријска основа и различити експериментални приступи. Промене генетичке структуре популација аутохтоних и алохтоних врста узроковане директним и/или индиректним човековим утицајем; значај очувања генетичке варијабилности. Хибридизација, интрогресија, еволуција инвазивности и утицаји на биодиверзитет. Инвазивне врсте и адаптације нативних врста. Еволуциони одговор на мере контроле паразита и патогена. Употреба пестицида и промене селекционих притисака; примена биолошке контроле и процена ефикасности. Генетичка основа толеранције на тешке метале и хиперакумулатори. Селекциони притисци изазвани експлоатацијом природних популација и промене особина животне историје. Коеволуција патогена и домаћина. Еволуција инфективних болести; утицај лекова, вакцина и различитих социјалних фактора; утицај на вируленцију. Адаптације везане за климатске промене. Практична настава Студије случаја, симулације и рачунске вежбе.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, практичан рад, обрада самостално одабраних проблема, уз супревизију, симулације и рачунске вежбе, минипројекти, тимски пројекат, дискусије одабраних радова.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	15.00	Усмени испит		
Мини пројекти		Да	35.00			
Тимски пројекат		Да	10.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Carroll S, Fox ChW:	Conservation Biology: Evolution in Action		Oxford Univ. Press	2008	
2,	Stearns S, Koella J	Evolution in Health and Disease		Oxford Univ. Press	2008	
3,	Fox ChW, Roff DA, Fairbairn DJ	Evolutionary Ecology. Concepts and Case Studies		Oxford Univ. Press	2001	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Генетичке основе оплемењивања организама			
Ознака предмета: 22.MBS9I2					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Генетика и еволуција			
Наставници:		Јелић Ђ. Михаило, Ванредни 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:					
Разумевање генетичких приступа и метода у стварању и гајењу биљака и животиња са жељеним особинама. Разумевање примене традиционалних и молекуларно генетичких метода у процесу оплемењивања, као и етичких принципа у коришћењу генетичких ресурса.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти су оспособљени да дефинишу основне појмове квантитативне генетике и разумеју релације између њих. Примењују квантитативно-генетичке параметре у решавању рачунских проблема у оплемењивању организама. Манипулишу основним статистичким програмима. Разумеју примену традиционалних и савремених молекуларно-генетичких приступа у области и анализирају њихове предности. Вреднују значај диверзитета аутохтоних врста, сорти и раса и заступању важност конзервације диверзитета у променљивим условима средине.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Економски значај оплемењивања организама. Квантитативне особине, популација и узорак. Компоненте фенотипске и генетичке варијабилности. Адитивни ефекат гена. Варијанса која проистиче из доминансе и епистатичких интеракција. Интеракција геотипа и средине - норме реакције генотипа. Фенотипске и генетичке корелације. Херитабилност у ужем и ширем смислу. Вештачка селекција: типови и промена параметара. Генотипска и оплемењивачка вредност. Инбридинг као метод у добијању линија, сорти, култивара. Хетерозис и добијање хибрида. Методе мутагенезе у оплемењивању. Полиплоидија као приступ у оплемењивању. Примена молекуларно-генетичких метода у оплемењивању. Мапирање QTL и маркерима потпомогнута селекција. Генетички модификовани организми. Генетички ресурси, аутохтоне популације и конзервација биодиверзитета врста које се користе у оплемењивачке сврхе. Етички аспекти у оплемењивању организама. Практична настава: Коришћење статистичких пакета у обради података и рачунању параметара квантитативне генетике. Дистрибуција особина. Основе анализе варијансе и коваријансе. Коефицијент херитабилности. Коефицијент инбридинга. Генотипска и оплемењивачка вредност. Демонстрација квантитативно-генетичких и молекуларно-генетичких приступа у лабораторији и пољу кроз посету релевантним научним институтима.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунске вежбе. Решавање проблемских задатака. Домаћи задаци. Демонстрација сложенијих метода и нових технологија кроз посете научним институтима.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит	
Колоквијум		Да	20.00	Усмени испит	
Практична настава		Да	10.00		
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Анђелковић, М., Стаменковић-Радак, М.	Гени у популацијама		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2013
2,	Falconer, D.S., Маскај, Т.Ф.С.	Introduction to Quantitative genetics		Pearson, Prentice Hall	1996
3,	Lynch, M., Walsh, B.	Genetics and Analysis of Quantitative Traits		Sinauer Associates	1998
4,	Hall, S.J.G.	Livestock Biodiversity: genetic resources for the farming of the future		Wiley-Blackwell	2008
5,	Acquaah, G.	Principles of Plant Genetics and Breeding 3rd Edition		Wiley-Blackwell	2020



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Патолошки аспекти имунског одговора				
Ознака предмета: 22.MBSCI1						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Имунобиологија				
Наставници:		Божић Недељковић Ђ. Биљана, Редовни професор Митић В. Катарина, Виши научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
1.33	1.33	1.33	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета Патолошки аспекти имунског одговора је да студенти схвате имунопатолошке механизме и принципе у различитим болестима у чијој основи је поремећај имунског система						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент ће по завршетку курса бити оспособљен да:						
Когнитивни домен:						
- Примени принципи функционисања имунског система у различитим имунопатолошким стањима;						
- Учествује у истраживању и стицању нових сазнања са имунопатолошким садржајем;						
- Анализира резултате имунолошких истраживања из области поремећаја имунског система (интерпретација резултата).						
Афективни домен:						
- Уважава начело истинитости података које добија у истраживањима у области имунопатологије;						
- Цени спремност за самосталан рад и етичке принципе истраживачког рада у области имунопатологије.						
Психомоторни домен:						
- Представи основну методологију и добијене податке истраживачког пројекта у области имунопатологије усмено и визуелно;						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава:						
Акутна инфламација, Хронична инфламација, Поремећаји имунског одговора у различитим хроничним инфламаторним стањима, Орган специфичне аутоимунске болести, Системске аутоимунске болести, Механизми одбране од тумора, Теорија имуноедитовања тумора, Трансплантациона имунологија, Конгениталне имунодефицијенције, Стечене имунодефицијенције, Болести посредоване реакцијама преосетљивости тип I, Болести посредоване реакцијама преосетљивости тип II, Болести посредоване реакцијама преосетљивости тип III, Болести посредоване реакцијама преосетљивости тип IV.						
Практична настава:						
Анализа лабораторијских резултата карактеристичних за различите имунопатологије						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска интерактивна настава, вежбе са анализом резултата карактеристичних за различите имунопатологије						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	20.00	Писмено-усмени испит		
Практична настава		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Abbas A, Lichtman A, Pillai S.	Osnovna imunologija, 6. izdanje.		DATA status	2019	
2,	Божић Б.	Имунски одговор код болесника оболелих од оралног планоцелуларног карцинома. У: Клинички значај генетских и епигенетских промена у оралним планоцелуларним карциномима. Уредници: проф. др Небојша Јовић и проф. др Звонко Магић. ИСБН: 978-86-6061-045-6		Академија медицинских наука Српског лекарског друштва. Београд	2014	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Основни принципи имуномодулације			
Ознака предмета: 22.MBSCI2					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Имунобиологија			
Наставници:		Божић Недељковић Ђ. Биљана, Редовни професор Митић В. Катарина, Виши научни сарадник Репац Н. Јелена, Научни сарадник			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
1.33	1.33	1.33	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ предмета Основни принципи имуномодулације је да студенти схвате имунотерапијске приступе у лечењу различитих инфекција и основне принципе модулације имунског одговора у различитим болестима.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент ће по завршетку курса бити оспособљен да:					
Когнитивни домен:					
- Разуме основне принципе имуномодулације у циљу постизања хомеостазе имунских процеса у различитим патолошким условима;					
- Учествује у истраживању и стицању нових сазнања о имуномодулацији.					
Афективни домен:					
- Цени спремност за самосталану и критичку анализу литературних података у области имуномодулације.					
Психомоторни домен:					
- Представи усвојена знања из имуномодулације усмено и визуелно и дискутује о њима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава					
Основни принципи модулације имунског одговора применом различитих имуномодулатора (in vitro и in vivo), Вакцинација различити приступи, Типови вакцина и механизми деловања, Адоптивни трансфер као принцип имуномодулације, Адоптивни трансфер солубилних молекула, Адоптивни трансфер ћелија, Имуномодулација интравенским имуноглобулинама, Анти-инфламаторни лекови и механизми деловања, Моноклонска антитела у имуномодулацији различитих имунопатологија, Имунотерапијски приступи у лечењу тумора, Механизми деловања имunosупресивне терапије у посттрансплантационом лечењу, Терапија конгениталних имунодефицијенција, Терапија стечених имунодефицијенција, Модулација микробиоте црева као модалитет имуномодулације.					
Практична настава					
Анализа имунолошких података кроз интерактивне радионице на задату тему, које подразумевају решавање задатих проблема кроз групни рад.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска, интерактивна настава кроз радионице са презентацијом семинара на задате теме					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	25.00	Писмено-усмени испит	
Семинарски рад		Да	25.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Abbas, A., Lichtman, A., Pillal, S.	Cellular and Molecular Immunology, deseto izdanje.		Saunders Elsevier, USA	2021
2,	Станковић Ј, Божић Б, Станковић С.	Инфекција и имунски одговор		Универзитет у Београду-Фармацеутски факултет	2015
3,	Abbas A, Licthman A, Pillai S.	Osnovna imunologija, 6. izdanje		DATA status	2019



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Квантитативне методе у неуробиологији				
Ознака предмета: 22.MBSDI1						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Неуробиологија				
Наставници:		Недељковић Ж. Надежда, Редовни професор Лакета О. Данијела, Ванредни професор				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	2.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање студената са основама квантитативних метода у ћелијској и молекуларној неуробиологији и принципима прикупљања, обраде и анализе података у специјализованим програмским пакетима за обраду података (Origin, GraphPad Prism, ImageJ и други).						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је способен да тестира научно утемељену хипотезу експерименталним поступком, да изабере одговарајући метод квантитативног или квалитативног мерења и да изврши обраду резултата мерења на научно утемељени начин. Студент је оспособљен да рутински примењује неколико програмских пакета за анализу слике и обраду, анализу и представљање резултата (Image J, Origin, GraphPadPrism 5).						
3. Садржај/структура предмета:						
Квалитативне, семи-квантитативне и квантитативне методе у ћелијској и молекуларној биологији. Експериментална грешка; системска и случајна грешка мерења ; бланк; референтни узорак; екстерни референтни узорак. Контрола мерења у квалитативним и квантитативним методама; позитивна и негативна контрола. Понављање експеримента и репликати; технички и биолошки репликати. Прецизност и тачност методе, детекциони лимит, аналитички опсег; калибрација и конструкција стандардне криве. Индиректне квантитативне методе. Квантификација резултата спектрофотометријских мерења на примерима одређивања концентрације ДНК, РНК и протеина у узорку; квантификација колориметријских мерења на примеру одабраног ензимског есеја; основе кинетичких анализа и ензимологије. Анализа гела и имуноблот анализа у софтверском пакету ImageJ; квантификација резултата имуноблот анализе (одређивање линеарног динамичког опсега; избор контроле нашошења узорка, корекција позадине); сликање носеће мембране и дензитометријска анализа; квантификација резултата, нормализација и графичко представљање. Квантификација резултата у методи ланчање реакције полимеразе у реалном времену (RT-PCR). Апсолутна квантификација PCR сигнала; одређивање линеарног динамичког опсега; стабилност и репродукцибилност PCR сигнала; конструкција калибрационе криве са дефинисаним вредностима ДНК; Релативна квантификација; избор референтног гена; конструкција интерне стандардне криве серијом двоструких разблажења; провера квалитета и специфичности ПЦР реакције; избор математичког модела квантификације са и без корекције ефикасности; dCt метод; нормализација; ddCt метод; валидација резултата. Морфометријска анализа флуоресцентних микрографија. Вежбања на примерима грешака експериментатора, грешака методе и грешака инструмента у обради резултата спектрофотометријског мерења активности у ензимском есеју. Вежбања контроле мерења на примерима контрола у ЕЛИЗА тесту и имунофлуоресцентној микроскопији. Коришћење реплика (поновака) у експериментима - вежбање на примерима ензимског есеја, имуноблот дензитометријске анализе и теста зарастања на једнослоју астроцита. Вежбања конструкције стандардне криве и одређивања аналитичког опсега на спектрофотометријским и дензитометријским методама детекције концентрације анализата. Одређивање концентрације ДНК и РНК из резултата спектрофотометријских мерења. Вежбање квантификације резултата колориметријских мерења добијених у ензимском есеју, основа кинетичке анализе и ензимологије у програму GraphPadPrism 5. Вежбање квантификације резултата имуноблот анализе и њиховог представљања у програму ImageJ. Вежбање апсолутне и релативне квантификације и валидације резултата добијених методом RT-ПЦР. Вежбање морфометријске анализе на примерима флуоресцентних микрографија -одређивање величине ћелијског тела, дужине наставака, брзине кретања ћелија и др, применом софтверског пакета ImageJ.						
4. Методе извођења наставе:						
Уводна предавања и практична настава у софтверским пакетима.						
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,	Gerry P. Quinn, Michael J. Keough.	Experimental design and data analysis for biologist, 10th Edition		Cambridge University Press	2010	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Основи неуробиологије понашања				
Ознака предмета: 22.MBSDI3						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Неуробиологија				
Наставници:		Раденовић Љ. Лидија, Редовни професор Коренић В. Андреј, Научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања		Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00		2.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Пожељна су предзнања из физиологије и неуробиологије.						
1. Образовни циљ: Упознавање са вишим нивоима организације и функције централног нервног система који су одговорни за сложене манифестације попут понашања, учења, памћења и когниције.						
2. Исходи образовања (Стечена знања): Стицање знања о ћелијским основама понашања, учења и памћења. Познавање виших манифестација учења, памћења, когниције и понашања.						
3. Садржај/структура предмета: 1.Предавање: Историјски развој неуробиологије понашања. Дефиниција, класификација, нивои проучавања и функције понашања. Услови у којима се изучава понашање. Вежба 1: Радионица 1: Биологија понашања човека 2.Предавање: Неуроетологија: нервни систем и понашање. Неуроанатомска основа понашања - утицај на поремећаје понашања човека. Когнитивни, психопатолошки и поремећаји расположења. Вежба 2: Радионица 2: Биологија понашања човека 3.Предавање: Методe и модел системи који се користе у неуробиологији понашања. Употреба анималних модела у преклиничким истраживањима. Вежба 3: Понашање животиња у лабораторијским условима (демонстрациони експерименти 1). Понашање специфично за врсту, експлораторно понашање. 4.Предавање: Категорије понашања животиња у лабораторијским условима. Тестови, задаци, лавиринти. Етограм. Концепт, примена и ефекти обогаћене средине. Вежба 4: Понашање животиња у лабораторијским условима (демонстрациони експерименти 2). Методе, експерименти у неутралној и обогаћеној средини. 5.Тест провере знања 1 6.-7.Предавање: Учење и памћење – типови и поделе. Меморијски системи, пластичност. Емоционална меморија. Заборављање – поремећаји и сметње памћења и њихови ефекти на понашање. Вежба 5: Понашање животиња у лабораторијским условима (демонстрациони експерименти 3). Моторно понашање Вежба 6: Понашање животиња у лабораторијским условима (демонстрациони експерименти 4). Сензорно и сензомоторно понашање 8.-9.Предавање: Когнитивна неуронаука - Поремећаји когнитивних способности. Емоције. Језик. Когнитивна обрада језика. Комуникација међу људима. Вежба 7: Радионица 3: Биологија понашања човека Вежба 8: Понашање животиња у лабораторијским условима (демонстрациони експерименти 5). Примена тестова когнитивних способности - учења и памћења 10.Тест провере знања 2 11.Предавање: Експериментално изучавање понашања на ћелијском нивоу. Ћелијска неурофизиологија. Неуронске мреже. Идентификовани неурони. Експериментални модели. Вежба 9: Понашање животиња у лабораторијским условима (демонстрациони експерименти 6). Примена тестова неуролошких рефлекса 12.Предавање: Ћелијске основе учења и памћења Методолошки приступи. Хабиутација, дисхабиутација и сензитизација. Вежба 10: Понашање животиња у лабораторијским условима (демонстрациони експерименти 7). Социјално понашање, матернална депривација 13.Тест провере знања 3						



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

4. Методе извођења наставе:

Предвиђено је да се настава одвија кроз предавања, тестове, демонстрационе вежбе и едукативне радионице.

Оцене знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Обавезна	Поена	Завршни испит	Обавезна	Поена
Колоквијум	Да	60.00	Писмени испит	Да	20.00
			Усмени испит	Да	20.00

Литература

Р.бр.	Аутор-и	Наслов	Издавач	Година
1.	Лидија Раденовић	Неуробиологија понашања	Биолошки факултет, Универзитет у Београду ИСБН:978-86-7078-065-1	2010
2.	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		Биологија трауматске повреде мозга и кичмене мождине				
Ознака предмета: 22.MBSDI4						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Неуробиологија				
Наставници:		Милошевић М. Милена, Доцент Лакета О. Данијела, Ванредни професор 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	2.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Одслушан предмет Основи неуробиологије.						
1. Образовни циљ:						
Студенти ће се упознати са епидемиологијом повреде мозга и кичмене мождине и стећи разумевање патофизиолошких механизма укључених у развој патологије код ових стања. Поред тога, студенти ће стећи разумевање о повезаности патолошких механизма код повреде ЦНС са етиопатогенезом различитих неуролошких болести и стања и бити оспособљени да категоризују типове повреде према тежини.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент ће стећи разумевање патофизиолошких механизма у основи трауматске повреде мозга и кичмене мождине, као и њихове везе са различитим неуролошким поремећајима као последицом. Студент ће овладати са два основна модела трауматске повреде мозга и кичмене мождине, као и експерименталним процедурама које се примењују у анализи патофизиологије код ових повреда.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Трауматска повреда мозга; епидемиологија трауматске повреде мозга; типови трауматских повреда; подела повреда мозга по тежини према Глазговској скали коме; дијагностика и терапијски приступи. Блага, умерена и тешка трауматска повреда мозга; дифузна аксонска повреда; понављана блага повреда и хронична трауматска енцефалопатија; умерена и тешка трауматска повреда – ћелијски механизми оштећења; терапијски приступи. Патофизиологија трауматске повреде мозга; примарна и секундарна повреда; промене крвно – мждане баријере код трауматске повреде; неуроинфламација. Повреда мозга као фактор ризика за развој неуродегенеративних болести; веза трауматске повреде и Паркинсонове болести, Алцхајмерове болести, хроничне трауматске енцефалопатије. Трауматска повреда мозга у развоју неуролошких поремећаја; веза трауматске повреде мозга и епилепсије, поремећаја спавања, поремећаја расположења и хроничног бола. Трауматска повреда кичмене мождине; типови и тежина повреда кичмене мождине; дегенерација неурона и репаративни догађаји након повреде; мерење опоравка. Патофизиолошки механизми оштећења код повреде кичмене мождине; улога калцијума у смрти спиналних неурона; инхерентни фактори и механизми адултног ЦНС-а који инхибирају функционалну регенерацију; фактори и механизми који промовишу опоравак аксона. Експериментални модели; експериментални модели трауматске повреде мозга и кичмене мождине; експериментални приступи за обнављање функције аксона након повреде кичмене мождине. Практична настава: Вежба 1. Изазивање повреде соматосензорног или моторног кортекса код пацова; Праћење симптома и опоравка на нивоу понашања. Вежба 2. Изазивање повреде мозга након повреде, припрема препарата, испитивање глиозе на микроскопским препаратима уз помоћ обележавања глијских маркера (GFAP, Iba1). Вежба 3. Изазивање компресионе повреде кичмене мождине у нивоу T7-T9; брига о животињама и опоравак. Вежба 4. Изазивање кичмене мождине, припрема за имуноцитохемијска бојења, анализу експресије РНК и цитокине есеје.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања и практичне вежбе.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Практична настава		Да	60.00	Усмени испит		
Да				40.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Robert G. Kalb, Stephen M. Strittmatter	Neurobiology of Spinal Cord Injury		Humana Press Inc.	2000	
2,	Jonathan M. Silver, M.D., Thomas W. McAllister, M.D., and David B. Arciniegas, M.D.	Textbook of Traumatic Brain Injury, Third Edition		American Psychiatric Association Publishing	2019	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Астробиолошка методологија				
Ознака предмета: 22.MBSE11						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Математичке науке				
Наставници:		Јанаћковић Т. Пеђа, Редовни професор Берић С. Тања, Редовни професор Драгићевић Ч. Ивана, 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:						
1. Образовни циљ: Упознавање са методолошким приступима различитих научних дисциплина истраживањима у астробиологији. Обука у примени истраживачких протокола.						
2. Исходи образовања (Стечена знања): Студент: -сагледава различитост методолошких приступа у астробиолошким истраживањима; -је обучен за тумачење и спровођење експерименталних протокола; -је оспособљен за дизајнирање једноставних експерименталних протокола.						
3. Садржај/структура предмета: Предавања: Астронамске методе у астробиологији. Биохемијске методе у астробиологији. Микробиолошке методе у астробиологији. Физиолошке методе у астробиологији. Ботаничке методе у астробиологији Вежбе: 1. Нумерички експерименти из астробиологије (апроксимативно решавање задатог проблема који често нема аналитичко решење употребом (супер) рачунара – могућност настајивости планета, могућност постојања облика живота у удаљеним деловима свемира). 2. Извођење експеримента Милера и Јурија и упознавање са некадашњим условима на Земљи и могућности настајања комплексних хемијских једињења-хемијски извори настанка живота. 3. Постављање услова за гајење и гајење одабраних екстремофилних прокариота. 4. Детекција екстремофилних микроорганизама класичним микробиолошким тестовима. 5. Детекција екстремофилних микроорганизама молекуларно-микробиолошким тестовима. 6. Растење и развиће биљака у условима микрогравитације у клиностату. 7. Гајење биљака на супстратима сличног састава као подлоге на Месецу и Марсу.						
4. Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, семинари, дискусије.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Практична настава		Да	70.00	Писмени испит		
Да				Да		
Поена		30.00				
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Horneck, G and Rettberg, P, eds.	Complete course in Astrobiology (poglavlja 3, 4. i 5.)		Wiley-VCH	2007	
2,	Clément, G, Slenzka, K, eds.	Fundamentals of Space Biology: Research on Cells, Animals, and Plants in Space		Springer	2006	
3,	Берић, Т, Николић, Б	Микробиолошки практикум		Универзитет у београду-Биолошки факултет	2014	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Биологија глије				
Ознака предмета: 22.MBSDI5						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Неуробиологија				
Наставници:		Дацић А. Сања, Доцент Ацић Б. Марија, Научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	2.00	2.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положена Општа физиологија и Основе биологије ћелија и ткива						
1. Образовни циљ:						
Проучавање структуре и функције различитих ћелија глије у централном и периферном нервном систему (астроцита, микроглије, олигодендроцита, Шванових ћелија и ћелија глије у ентеричком нервном систему). Разумевање њихових улога у развићу и у адултном нервном систему, у физиолошким условима и у условима различитих патологија нервног система.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
По завршетку курса студенти стичу основна знања о настанку ћелија глије, о њиховој улози у развићу и организацији нервног система човека. Знају да класификују типове глије у централном и периферном нервном систему, да дефинишу њихове функције у физиолошким условима и разумеју њихову улогу у оштећењима и регенерацији нервног ткива. Студенти се увежбавају да стечена знања и исходе практичне наставе представе писмено и дискутују о њима.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Развиће нервног система са аспекта ћелија глије - Настанак астроцита, микроглије и олигодендроцита и Шванових ћелија. Улога радијалне глије у процесима развића. Миграција мезенхимских ћелија жуманцетне кесе рано током развића - диференцијација ћелија микроглије. Ћелије које настају од нервне кресте. Астроцити - морфолошка и функцијска хетерогеност. Астроцити сиве и беле масе. Специјализовани типови астроцита. Улога астроцита у енергетском метаболизму, метаболизму неуротрансмitera и јонској и водној хомеостази. Улога астроцита у грађи и функцији крвно-мождане баријере. Улога астроцита у трипартитној синапси. Астроцити и неурогене нише. Микроглија - морфолошка и функцијска хетерогеност. Категоризација и дистрибуција ћелија микроглије у адултном мозгу. Улога микроглије у одржавању синапси - синаптичко проређивање, синаптичка пластичност. Миграција и фагоцитоза. Олигодендроцити и Шванове ћелије - морфолошка и функцијска хетерогеност. Улога олигодендроцита у процесима мијелинизације и метаболичке потпоре зрелих неурона. Мијелинизација аксона периферног нервног система - улога Шванових ћелија. Улога Ремакових ћелија у метаболичкој потпори аксона периферног нервног система. Оштећење периферног нерва, Валерова дегенерација и улога Шванових ћелија у регенерацији. Ентерички нервни систем - морфолошка и функцијска хетерогеност глије ентеричког нервног система. Сличности и разлике ћелија глије ентеричког нервног система и централног нервног система. Улоге ентеричке глије. Микробиота и ентеричка глија. Морфолошке и функцијске промене ћелија глије у неуроинфламацији - Активација астроцита и микроглије. Веза акутне и хроничне неуроинфламације и глије. Улога неуроинфламацијских процеса у прогресији неуродегенеративних болести. Практична настава: Изолација фракције ћелија глије (глиозоми) из ткива на градијенту Percoll-a и градијенту сахарозе. Испитивање специфичних маркера глије на изолованој фракцији и доказивање фракције - имуноцитохемијско бојење и имуноблот метода. Морфолошка хетерогеност астроцита и микроглије у одабраним патологијама нервног система. Хистолошко посматрање препарата централног и периферног нервног система - реактивна глија. Писање лабораторијског извештаја.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава (предавања и консултације), практична настава (вежбе, лабораторијски извештај).						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	30.00	Усмени испит		
Стручно истраживачки рад		Да	30.00	Да		
Да		30.00		40.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Alexei Verkhratsky, Arthur Butt	Glial neurobiology		Wiley-Interscience	2007	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Експериментални модели у неуробиологији			
Ознака предмета: 22.MBSDI6					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Неуробиологија			
Наставници:		Дацић А. Сања, Доцент Раденовић Љ. Лидија, Редовни професор Лакета О. Данијела, Ванредни професор			
Број часова активне наставе (недељно)					
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови	
2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ курса је теоријско и практично упознавање са одабраним <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> експерименталним моделима који се користе у неуробиолошким истраживањима за разјашњење постојећих питања о развоју мозга, молекулским и ћелијским основама неуроинфламацијских и неуродегенеративних болести (нпр. Алцхајмерова болест, Паркинсонова болест, амиотрофична латерална склероза и мултипла склероза) као и о патолошким променама до којих долази након мождане исхемије.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студенти усвајају теоријска и практична знања о одабраним <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> моделима у неуробиологији. Стечена знања дају увид у главне карактеристике различитих експерименталних система који их чине погодним или пожељнијим у неуробиолошким истраживањима.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Значај и подела експерименталних модела у неуробиологији. Различити приступи - <i>in vivo</i> , <i>in vitro</i> , <i>ex vivo</i> и <i>in silico</i> приступ. <i>In vitro</i> модели у неуробиологији: Модел механичке повреде астроцита (<i>scratch wound assay</i>); Модел исхемије у култури ћелија (хипоксија и депривација глукозе); Модели неуроинфламације и неуродегенерације у култури ћелија (цитокински третман, А β третман, 6-OHDA третман); Органоиди као модели неуроразвојних поремећаја. Експериментални модели у неуробиологији - <i>in vivo</i> модели: Значај и карактеристике доброг анималног модела у неуробиологији; Генетички и неуротоксични модели - предности и мане. Експериментални модели Алцхајмерове болести, Паркинсонове болести, амиотрофичне латералне склерозе, мождане исхемије и мултипле склерозе. Потенцијал и значај <i>in silico</i> приступа у изучавању неуропатологија. Практична настава: Одабрани <i>in vitro</i> модели и експериментални модели <i>in vivo</i> . Писмена обрада одабраног експерименталног модела (семинарски рад).					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава (предавања и консултације), практична настава (вежбе, семинарски рад).					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Колоквијум		Да	30.00	Писмени испит	
Семинарски рад		Да	30.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Edited by Jesus Avila, Jose J. Lucas, Felix Hernandez	Animal Models for Neurodegenerative Disease		Royal Society of Chemistry	2011



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Настањивост космоса и биосигнатуре				
Ознака предмета: 22.MBSEI2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Гео-науке				
Наставници:		Ћирковић М. Милан, Научни саветник				
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:						
1. Образовни циљ:						
Разумевање настањивости као централног теоријског појма савремене астробиологије и стицање увида у његово коришћење у практичним посматрачким и експерименталним истраживањима данашњице. Продубљивање знања о различитим хабитатима за живот и њиховим астрофизичким и космолошким аспектима. Стицања знања неопходних за дубинско разумевање циљева и процедура модерних пројеката трагања за животом ван Земље.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је у стању да дефинише различите потенцијалне хабитате и опише интервале физичких, хемијских и других параметара који одговарају настањивости ових хабитата; опише индивидуалне нивое настањивости и скицира одговарајуће таксономске одлике релевантних система (нпр. стапа формирања звезда и заступљеност биолошки интересантних хемијских елемената у контексту настањивости галаксија, итд.); анализира биосигнатуре као аномалије атмосферске хемије и вреднује њихову релативну важност; разуме методе и циљеве нумеричких модела биосигнатура и начине њиховог емпиријског тестирања.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања: Епистемолошке основе појма настањивости. Настањивост космоса и антропоички принцип. Настањивост галаксија. Настањивост планета и планетских система. Егзотичне хипотезе о настањивости. Класичне биосигнатуре (O ₂ , O ₃ , метан, итд.). Напредне биосигнатуре (CH ₃ Cl, DMS, рефлексивност, аеросоли, итд.). Инструменти и перспективе детекције биосигнатура Вежбе: Једноставан квантитативни модел настањивости на Галактичком и суб-галактичком нивоу. Симулиране биосигнатуре и анализа симулираног спектра.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, вежбе, семинари, дискусије.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит		
Практична настава		Да	20.00			
Семинарски рад		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Ћирковић, М. М.	The Astrobiological Landscape		Cambridge University Press	2012	
2,	Chyba, C. F. & Hand, K.	"Astrobiology: The Study of the Living Universe,"		Annu. Rev. Astron. Astrophys. 43, 31-74	2005	
3,	Horneck, G. & Rettberg, P.	Complete Course in Astrobiology		Wiley-VCH	2007	
4,	Cavalazzi, B. & Westall, F.	Biosignatures for Astrobiology		Springer	2019	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Теорија абиогенезе и панспермије				
Ознака предмета: 22.MBSEI3						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), 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	3.00	0.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Не постоји услов.						
1. Образовни циљ:						
Циљ је да студенти кроз разумевање настанка живота сагледају фундаменталне физичке и хемијске принципе који леже у основи животних функција.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти ће бити оспособљени да објашњавају механизме и ступеве у постанку живота, како на Земљи, тако и у свемиру. На основу ових знања биће оспособљени да аргументовано полемису са различитим ненаучним концепцијама о природи живота и његовом настанку.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава (предавања): Историјски преглед идеја о постанку живота (абиогенеза и панспермија). Хемијски и физички услови за наставак органске материје. Експерименти пребиотичке хемије и ванземаљско порекло органске супстанце. Полимеризација као услов за постанак живота – теорија колоида vs. теорија макромолекула. Постанак првих генетичких система на Земљи. Еволуција у епрувети. Прогеноти, еугеноти и ЛУЦА. Последњи заједнички предак свих еукариота (ЛЕЦА). Еволуција еукариотских хромозома и сексуалне репродукције. Практична настава (дискусиони панели): Креационисти и теорија абиогенезе. Креационисти и теорија еволуције						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава (мултимедијални приступ настави, критичка анализа научних радова, интерактивна дискусија). Практична настава (интерактивни дискусиони панели).						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Колоквијум		Да	50.00	Усмени испит		
				Да	50.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Pier Luigi Luisi	The Emergence of Life (second edition)		Cambridge University Press	2016	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Екстрасоларни планетарни системи и њихове настањиве зоне				
Ознака предмета: 22.MBSEI4						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет				
УНО предмета		Физичке науке				
Наставници:		Вукотић М. Бранислав, Научни саветник				
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:						
1. Образовни циљ:						
Разумевање значаја особина екстрасоларних планетских система и њихових настањивих зона за астробиологију. Упознавање метода који се користе за откривање екстрасоларних планета и утврђивање њихових особина, као и упознавање метода нумеричког моделирања атмосферских и других карактеристика од значаја за потрагу за биосигнатурама.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је у стању да опише главне методе откривања и посматрања екстрасоларних планета, класификује њихове орбиталне и физичке карактеристике и идентификује кандидате за настањиве земљолике планете међу њима. Студент ће такође разумети како се граде нумерички модели и симулације екстрасоларних планета, нарочито њихових атмосферских и климатских карактеристика од значаја за астробиологију.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања: Коперниканска револуција и „откриће“ Сунчевог система. Планете vs. браон патуљци vs. планете патуљци. Потраге за екстрасоларним планетама пре и после 1995.; статистике екстрасоларних планета. Астрометријске методе откривања екстрасоларних планета. Спектроскопске методе откривања екстрасоларних планета. Транзитне методе откривања екстрасоларних планета. Директна посматрања егзопланета. Гравитациона микросочива, планете око пулсара, детекција циновских сателита. Дефиниција циркумстеларне настањиве зоне и контроверзе. Студије настањивих зона у другим планетским системима; пример TRAPPIST-1. Панспермија и настањиве зоне код екстрасоларних планета. Вежбе: Анализа типичне посматране криве сјаја транзитне планете. Практично коришћење база података о екстрасоларним планетама, нарочито http://exoplanet.eu .						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, вежбе, дискусије.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит		
Колоквијум		Да	20.00			
Практична настава		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Mason, J. W.	Exoplanets: Detection, Formation, Properties, Habitability		Springer Praxis	2008	
2,	Petigura, E. A., Howard, A. W., Marcy, G. W.	"Prevalence of Earth-size planets orbiting Sun-like stars,"		Proceedings of the National Academy of Science 110, 19273-19278	2013	
3,	Udry, S., Santos, N. C.	"Statistical Properties of Exoplanets,"		Annu. Rev. Astron. Astrophys. 45, 397-439	2007	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Истраживања у астробиологији				
Ознака предмета: 22.MBSEI5						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Математичке науке				
Наставници:		Берић С. Тања, Редовни професор Драгићевић Ч. Ивана, Ванредни професор Јанаћковић Т. Пеђа, Редовни 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:						
1. Образовни циљ:						
Сагледавање најновијих и најзначајнијих резултата истраживања у астробиологији. Уочавање могућих нових истраживачких авенија.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је: -упознат са најновијим истраживањима у астробиологији; критички сагледава значај најновијих резултата истраживања; -уочава могуће нове приступе у истраживањима;						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања: Курс је замишљен да кроз неку врсту "јурнал клуб" приступа обради најновија истраживања и актуелне теме у астробиологији. Курс изводе наставници и научници са нашег факултета и других институција (Астрономска опсерваторија, Геолошки факултет, Институт за физику, итд.) као гостујући предавачи. Научни чланци који ће бити представљени студентима ће се апдејтовати и мењати сваке године. Предвиђено је укупно 10 тема (чланака) током трајања курса. Практични део курса чине разматрања предлога идеја студената инспирисаних одређеним презентованим научним чланцима. У случају дискусије резултата домаћих аутора, биће организована нека врста округлог стола са ауторима, на којима би се студентима на најадекватнији начин приближили практични проблеми са којима се истраживачи у овој области суочавају.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, семинари, дискусије.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит		
Практична настава		Да	20.00			
Семинарски рад		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Репрезентативни аутори	Најновији релевантни научни чланци из астробиологије.		Различити издавачи.	2023	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Метаболомика биљака			
Ознака предмета: 22.MMS7I2					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака			
Наставници:		Цветић-Антић Н. Тијана, Ванредни професор 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	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ: Упознавање са основним принципима и методама у метабомици биљака.					
2. Исходи образовања (Стечена знања): познавање метаболичких путева, диверзитета примарних и секундарних метаболита код биљака. Разумевање основа метода које се користе у метабомици и како технологија у метабомици утиче на проширивање знања у наукама о биљкама.					
3. Садржај/структура предмета: Увод у метабомику. Примарни и секундарни метаболизам, регулација метаболизма. Методе екстракције метаболита из свежег, сувог или замрзнутог биљног ткива. Методе прикупљања испарљивих метаболита. Аналитичке методе у метабомици: ХПЛЦ-МС, ГЦ-МС, ЛЦ-МС, НМР. Обрада података.					
4. Методе извођења наставе: Теоријска предавања уз коришћење електронских система за анонимно одговарање и анализе одговора, посета специјализованим лабораторијама					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	30.00	Усмени испит	
				Да	70.00
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Prof. Dr. Wolfram Weckwerth, Prof. Dr. Günter Kahl	The Handbook of Plant Metabolomics		Wiley-Blackwell	2013



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Историја Земље и масовна изумирања			
Ознака предмета: 22.MBSEI6					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (МАС), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (МАС), Изборни предмет			
УНО предмета		Гео-науке			
Наставници:		Ђорђевић Милутиновић Ђ. Деса, Научни сарадник			
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:					
1. Образовни циљ:					
<p>Упознавање са динамиком развоја живог света на Земљи у протеклих 3.5 милијарди година у зависности од појаве масовних изумирања као једног од основних узрочника нестанка и настанка доминантних таксона на планети. Упознавање са процесом генезе фосила и законитостима које се узимају о узбир приликом реконструкције палеоеколошких и палеоклиматских карактеристика на основу фосилних налаза. Упознавање са основним геолошким периодама, глобалном тектоником и појавом ледених доба.</p>					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
<p>Студент је упознат са развојем живог света на Земљи у протеклих 3.5 милијарди година. Јасно разликује шест основних великих изумирања и може на основу доминантних таксона да закључи када се догађај десио. Зна да разликује периоде геолошког времена и да самостално одреди ком геолошком периоду припада одређени догађај (изумирање) и који су били његови узроци и последице. Студент је у могућности да на основу фосилних налаза биљака и животиња дефинише оквирну реконструкцију некадашњих еко-климатских услова истраживаног подручја.</p>					
3. Садржај/структура предмета:					
<p>Предавања: Преглед масовних изумирања. Упознавање са геолошким временом и геолошким периодама. Методе на основу којих се утврђује постојање масовног изумирања живог света. Генеза биљних и животињских фосила. Прво и највеће изумирање живог света на Земљи. Криоген –појава ледених калота пре 600 милиона година, фосилни остаци еукариотске ћелије. Кретања континената, промена климе. Појава вишећелијских организама Едијакара фауна и “камбријумска експлозија живота”. Излазак биљака на копно и појава копнених животиња. Карбонско ледено доба. Прелазни фосили и њихова улога у тумачењу еволуције живог света. На основу чега дефинисати карбонско изумирање пре 300 милиона година. Разматрање пермског изумирања. Појава цветница, глобално изумирање на граници креда-терцијар. Разматрање претпостављеног изумирања током антропогеног леденог доба у последњих 3 милиона година. Узроци изумирања. Вежбе: Упознавање са типовима фосилизације и основним типовима стена у којима се могу наћи фосилизовани делови биљака и животиња. Посета Природњачком музеју у Београду. Посета стакленику у Ботаничкој башти Јевремовац. Одлазак на Дунавски кеј и разматрање различитих микро-екосистема и њихове видне различитости у зависности од места на коме се налазе. Утицај инсолације, хидратације, педолошки састав, близина појединих врста дендрофлоре. Морфоанатомске карактеристике биљака на основу којих се могу утврдити поједине климатске карактеристике. Морфоанатомско прилагођавање биљака пре и после изумирања К-Т границе. Реконструкција првог цвета на основу молекуларних истраживања и на основу фосилних налаза (Арцхеантус линненбергери), и разматрање да ли појава цветница може бити повезана са пермским изумирањем. Метеорити као узрочници масовних изумирања. Распоред највећих кратера на Земљи. Метеорити пали у Србији. Упознавање са фосилним материјалом Пикермијске фауне из Велеса и остацима палми надјених на Фрушкој Гори. Упознавање са амонитима и рудистима – организмима који су изумрли на прелазу креде у терцијар. Настанак и нестанак Панонског мора -пример еволуције “унутрашњег мора”. Самостална реконструкција карбонског екосистема (пре 300милиона година) на основу фосилних налаза.</p>					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања, вежбе, дискусије, самостални рад студента на основу датих информација.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит	
Практична настава		Да	20.00		
Семинарски рад		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Ђорђевић Милутиновић Д	Историја Земље и масовна изумирања		Радна скрипа	2022
2,	Кси К	Да ли је било смака света?		Српска књижевна задруга	1994
3,	Пантић Н	Записи из геолошке историје		Рударско геолошки факултет	2002



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,	Nichols JD & Johnson KR	Plants and the K-T Boundary	Cambridge University Press	2008



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Филозофске основе астробиологије				
Ознака предмета: 22.MBSEI7						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Филозофија				
Наставници:		Перовић Д. Слободан, Редовни 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:						
1. Образовни циљ:						
Разумевање појмовних темеља астробиологије као мултидисциплинарне области која, између осталог, повезује методолошка начела разноликих дисциплина. Стицање увида у везу кључних тема филозофије биологије са широм астробиолошком позадином. Сагледавање перспективе будућег мултидисциплинарног рада на пројектима као што су потраге за биосигнатурама и техносигнатурама са методолошке тачке гледишта.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је у стању да сагледа проблеме везане за традиционалне епистемолошке дебате као што су оне повезане са дефинисањем живота, абиогенезом, контингенцијом и конвергенцијом у еволуцији, да представи експланаторне хипотезе и емпиријске налазе који подржавају/оповргавају такве хипотезе у сваком појединачном случају. Студент описује и вреднује аргументе у актуелним дискусијама на теме попут нивоа селекције и хипотезе о Гаји, укључујући оне произашле из појмовне анализе, мисаоних експеримената и нумеричких симулација и њихове интерпретације.						
3. Садржај/структура предмета:						
Предавања: Дефиниције живота и различити критеријуми дефинисања. Филозофски критеријуми за објашњење абиогенезе. Теза о континуитету, хемијска еволуција и биолошка комплексност. Еволуциони механизми у астробиологији. Конвергенција vs. контингенција и последице. Хипотеза о Гаји, Свет красуљака, биосферска селекција. Како препознати ванземаљски живот? Проблем „природних врста“ и натурализам. Редукционизам vs. холизам у екологији и астробиологији. Вежбе: Нумеричке имплементације Света красуљака.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, вежбе, дискусије.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит		
Семинарски рад		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Fry, I.	The Emergence of Life on Earth: A Historical and Scientific Overview		Rutgers University Press	2000	
2,	Ђирковић, М. М.	The Astrobiological Landscape: Philosophical Foundations of the Study of Cosmic Life		Cambridge University Press	2012	
3,	Dunér, D., Holmberg, G. and Persson, E.	The history and philosophy of astrobiology: Perspectives on extraterrestrial life and the human mind,		Cambridge Scholars Publishing	2013	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Популациона, еколошка и еволуциона геномика				
Ознака предмета: 22.MMS211						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија				
Наставници:		Јовановић В. Богдан, Научни сарадник Јовановић . Владимир, Виши научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
<б>Циљ курса</б> је да студентима пружи увид у концепте, могућности, приступе, примену и перспективе популационе геномике у разумевању фенотипске варијабилности, фенотипске пластичности, адаптација и обољења.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након успешно завршеног курса, студенти би требало да стекну знања и вештине у разумевању популационе геномике и примене различитих алата геномике како би одговорили на релевантна демографска, еколошка, еволуциона и медицинска питања.						
3. Садржај/структура предмета:						
ТЕОРИЈСКА НАСТАВА: Генетичка варијабилност, биолошки и геномски маркери. Узроци варијабилности генома и популација – еволуциони механизми и њихово дејство у популацијама. Популациона геномика и структура популације. Генетичка сродност и родослови у популацији. Одговор организма на варирање средине – фенотипска варијабилност, адаптације и пластичност. Упознавање с концептом QTL (локуса квантитативних особина) и принципима студија асоцијације (ГWAC). Мреже ко-експресије гена. Еволуциони односи међу генима, популацијама, врстама; Филогеномика. Неутрална еволуција и природна селекција, популациони тестови разликовања неутралне и позитивне (адаптивне) селекције.						
<п/> ПРАКТИЧНА НАСТАВА: Анализа структуре популације – програми Admixture, Arlequin и STRUCTURE. Анализа сродности у популацији – утврђивање индекса фиксације (Fi), идентичности по пореклу алела и предела хомозиготности на основу читавих секвенци генома. Поређење мрежа ко-експресије гена наспрам еколошких или експерименталних категорија. Конструкција стабала гена и врста, програми mafft, iqtree. Утврђивање присуства позитивне селекције (Tajima's D, dN/dS) у одабраном гену.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска предавања, рачунарске вежбе, домаћи задаци, панел-дискусије, мини-пројекат.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Мини пројекти		Да	70.00	Писмени испит		
				Да	30.00	
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Anisimova, M.	Evolutionary Genomics. Statistical and Computational Methods		Humana Press	2019	
2,	Rajora, O. P.	Population Genomics. Concepts, Approaches and Applications		Springer	2019	
3,	van Straalen, N. M., & Roelofs, D.	An Introduction to Ecological Genomics		Oxford University Press	2012	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Интеракције биљака и других организама				
Ознака предмета: 22.MMS711						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Упознавање интеракција између биљака и других биљака, вируса, бактерија, гљива и анималних организама.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Након положеног испита студенти ће умети да опишу врсте интеракција између биљака и других организама. Моћи ће да анализирају улогу секундарних метаболита у успостављању интеракција између организама. Распознавање молекуларне механизме и сигнализацију током успостављања интеракција. Моћи ће да разматрају концепт имунитета код биљака и презентују механизме одбране од патогена.						
3. Садржај/структура предмета:						
Биолошке интеракције између организама. Интеракције биљака и животиња - полинација и разношење семена. Алелопатија, испарљива органска једињења и комуникација биљака кроз атмосферу. Карниворне биљке. Полупаразитске и паразитске биљке - сигнализација, препознавање домаћина и успостављање (полу)паразитског односа. Значај фунгалних ендوفита у еволуцији копнених биљака; Комуникација и сигнализација у успостављању микоризе. Интеракције у ризосфери: коменсализам и симбиозе. Интеракције микроорганизама са биљкама: микроорганизми који живе на површини листова и унутар биљака. Фитопатогени микроорганизми и нематодe. Хербиворни инсекти. Фитопатогени вируси. Урођени имунитет биљака и стечена отпорност према патогенима.						
4. Методе извођења наставе:						
Комбинација традиционалне и Интерактивне наставе која се реализује кроз класична предавања и групни рад студената (пеер теаџинг), тако што студенти обрађују задате теме, презентују пред групом након чега цела група дискутује изнето градиво. Вежбе су аудиторне, на којима се анализира методологија у области истраживања секундарног метаболизма и дискутују предности и мане техника које се могу користити у експерименталном истраживању.						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Писање рада		Да	40.00	Усмени испит		
Да				60.00		
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Baluška, F	Plant-Environment Interactions. From sensory plant biology to active plant behaviour.		Heidelberg, Germany; Springer-Verlag	2009	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Молекуларна биологија биљака			
Ознака предмета: 22.MMS713					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Физиологија и молекуларна биологија биљака			
Наставници:		Сабовљевић Д. Анета, Редовни професор Драгићевић Ч. Ивана, Ванредни 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	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови: Нема uslova.					
1. Образовни циљ:					
Cilj predmeta je da se studenti upoznaju sa mehanizmima recepcije i signalizacije u biljnoj ćeliji, kao i sa molekularnim mehanizmima regulacije rastenja i razvića kod biljaka.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Po završetku kursa, studenti bi trebalo da budu osposobljeni da: definišu osnovne puteve transdukcije signala u biljnoj ćeliji, definišu regulaciju fizioloških procesa na molekularnom nivou, naprave sopstvene istraživačke projekte u oblasti molekularne biologije biljne ćelije i to sve u skladu sa savremenim naučnim otkrićima.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава Структурне и функционалне карактеристике генома биљне ћелије. Експериментални модели за истраживање молекуларне биологије биљака. Механизми рецепције сигнала из спољашње и унутрашње средине. Трансдукција сигнала и молекуларни механизми деловања биљних хормона. Молекуларни механизми светлосне контроле растенија и развића биљака. Интеракција ендогених сигнала и епигенетичка контрола процеса растенија и развића биљака. Практична настава: Иzolација геномске ДНК из различитих биљака. Иzolација РНК из биљака. Дизајнирање пражмера и PCR реакција. Трансформација модел биљака in vitro.					
4. Методе извођења наставе:					
Теоријска настава - предавања и дискусија на času. У теоријским предавањима се користе презентације предавача и разговор између студената и предавача, као и међу студентима, у вези са садржајем предавања. Практичне вежбе - поставка експеримената, прикупљање података по завршетку svakог експеримента, обрада података и презентација резултата. Ове активности обављају студенти самостално, уз објашњења и усмеравање од стране асистената и сарадника у настави. Консултације					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	5.00	Писмено-усмени испит	
Колоквијум		Да	25.00		
Мини пројекти		Да	20.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Bob V. Buchanan, Wilhelm Grisse, Russell L. Jones	Biochemistry and molecular biology of plants, 2nd edition		Wiley Blackwell, UK;	2015



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Увод у форензичку генетику			
Ознака предмета: 22.MMS911					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет			
УНО предмета		Биохемија и молекуларна биологија			
Наставници:		Јелић Ђ. Михаило, Ванредни професор 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	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Разумевање савремених приступа и метода форензичке генетике и аспеката њене примене.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
Студент дефинише и разликује генетичке полиморфизме и препознаје њихову примену у форензици. Анализира узорке и утврђује припадност врсти и идентитет јединке. Израчунава вероватноћу поклапања генетичких профила човека у утврђивању идентитета и сродства. Решава једноставне случајеве користећи основне статистичке алате форензичке генетике. Тумачи резултате добијене популационо-генетичким приступом и молекуларним методама и критички их разматра. Разуме етички аспект примене генетичке информације у форензици.					
3. Садржај/структура предмета:					
Теоријска настава: Предмет изучавања форензичке генетике и домени примене. Сакупљање и чување биолошког материјала за генетичку идентификацију у форензици. Екстракција ДНК и њена квантификација из различитих узорака. Једарни и вањедарни ДНК полиморфизми који се анализирају на материјалу биљног и животињског порекла. Форензичка генетика у конзервационој биологији. Једарни и митохондријски ДНК маркери у форензици човека. Трансмисија гена у популацији, популација у равнотежи и одступање од генетичке равнотеже. Статистичка интерпретација профила у форензичкој генетици. Структурираност популације, Валундов ефекат; утицај на форензичке анализе. Утврђивање идентитета. Утврђивање сродства. Базе ДНК профила. Етички аспекти употребе ДНК у форензици човека.					
Практична настава: Утврђивање обрасца наслеђивања алела КОДИС система решавањем једноставних родослова. Основне методе утврђивања и анализе ДНК профила. Решавање једноставних форензичких случајева на основу учесталости профила у популацији.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања. Рачунске вежбе. Решавање случајева преко доступних академских веб страница форензичке генетике. Дискусија научних радова који илуструју примену усвојеног градива. Демонстрација основних метода утврђивања ДНК профила у лабораторији за форензичку генетику.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Усмени испит	
Колоквијум		Да	15.00		
Практична настава		Да	10.00		
Семинарски рад		Да	15.00		
Литература					
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година
1,	Goodwin, W., Linacre, A., Hadi. S.	An Introduction to Forensic Genetics 2nd Edition		Wiley	2011
2,	Strachan, T., Read, A.P.	Human Molecular Genetics 5th Edition		CRC Press, Garland Science	2018
3,	Evett, I.W., Weir, B.S.	Interpreting DNA evidence: statistical genetics for forensic scientists		Sinauer Associates Inc	1998
4,	Анђелковић, М., Стаменковић-Радак, М.	Гени у популацијама		Универзитет у Београду - Биолошки факултет	2013
5,	John M. Butler	Fundamentals of Forensic DNA Typing		Academic Pres	2011



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Молекуларни механизми интеракције биљака и микроорганизама				
Ознака предмета: 22.MMSA1						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MBS - Биологија (MAC), Изборни предмет MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија микроорганизама				
Наставници:		Лозо М. Јелена, Редовни професор Атанасковић А. Ива, Научни сарадник				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови:						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да студенти схвате значај микробиома биљке као и микроорганизама са којима ступа у интеракције, комплексност тих интеракција и молекуларне механизме који их карактеришу.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студенти би требало да дефинишу основне молекуларне механизме у основи интеракције микроорганизама и биљака као и њихову повезаност са растом, развиће, и здрављем биљака. Такође, исход курса је оспособљавање студената да критички анализирају научне радове из области и да су способни за самостално креирање експерименталних приступа и интерпретацију резултата.						
3. Садржај/структура предмета:						
Типови интеракција између биљака и микроорганизама (корисне, неутралне, штетне); Успостављање симбиотских односа (микориза, Рхизобиум); Размена сигнала између биљаке и њеног микробиома – ефекат микробиома на раст, развиће и здравље биљака; Интеракција биљака и патогених микроорганизама (механизми инфекције, ефектори патогена, транспортни системи, улога токсина и других компоненти, инвазија ткива, субверзија биологије биљне ћелије); Механизми резистенције биљака према патогенима (одбрамбене баријере, имунски систем биљака – ПТИ, ЕТИ; сигнални молекули у имунском одговору; Р гени; хиперсензитивни одговор); Механизми резистенције биљака према патогенима (одбрамбене баријере, имунски систем биљака – ПТИ, ЕТИ; сигнални молекули у имунском одговору; Р гени; хиперсензитивни одговор); Приступу за повећање отпорности биљака према патогенима – генетичке модификације и едитовање генома (блокирање уласка патогена, модулација фактора сензитивности биљака, активација доминантних фактора резистенције, експресија антимикробних пептида, ПР и Р гена); Системска стечена резистенција (САР) и индукована системска резистенција (ИСР) – сигнални молекули и експресија гена; мале РНК у комуникацији биљака и микроорганизама; Сличности и разлике у одговору биљака на абиотички и биотички стрес; Методе за анализу интеракција биљака и микроорганизама; Примена знања о корисним интеракцијама у биотехнологији.						
4. Методе извођења наставе:						
Предавања, лабораторијске вежбе: Детекција хиперсензитивног одговора на биљци дувану, Испитивање ефекта одабраних бактеријских сојева на клијавост семена одабране биљне врсте, Ефекат одабраних бактеријских сојева на раст биљака у условима суше, Утицај одабраних бактеријских сојева на водни режим биљке (Relative water content - РWЦ), Одређивање садржаја пролина у биљном материјалу као одговор на абиотички стрес; ДОН (дискусије на одабрану тему, припрема презентација, јавно презентовање и одбрана задате теме; предлог експерименталних приступа за решавање добијених задатака)						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Израда базе података		Да	10.00	Писмени испит		
Израда рада		Да	20.00			
Обављен стручни или истраживачки задатак		Да	20.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Buchanan, Grissem, Jones	Biochemistry and Molecular Biology of Plants		American Society of Plant Physiologists	2015	
2,	Slater, Scott, Fowler	Plant Biotechnology-The Genetic Manipulation of Plants		Oxford University Press	2003	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Молекуларна хистологија				
Ознака предмета: 22.MMSBI2						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Положени курсеви Основи биологије ћелија и ткива и Хистологија органских система						
1. Образовни циљ:						
Упознавање са специфичном експресијом и локализацијом структурних и функционалних молекула у ћелијама, ткивима и органима животиња.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
Студент је стекао сазнања о експресији и локализацији структурних и функционалних молекула у ћелијама, ткивима и органима животиња. Студент је оспособљен да ћелијску дистрибуцију молекула посматра у светлу ткивне специфичности и програма диференцирања.						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава (предавања): Хистогенеза: стем ћелије и програми диференцијације - молекуларни маркери. Ангиогенеза. Ћелијски кластери и ткивне нише. Везивна ткива - молекули и 3Д структура околочелијског матрикса. Ткивно-специфични фактори диференцијације: од заједничког прекурсора до специјализованих ћелија. Практична настава (експерименталне вежбе кроз самостални рад студента): Молекуларни маркери стем ћелија на одабраним примерима. Бојење крвних судова. Ткивне нише-паренхим и околочелијска средина, специфична бојења. Светлосно-микроскопска анализа везивних ткива. Молекуларни маркери и ћелијске промене у диференцијационом програму.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска настава - предавања; Практична настава - експерименталне вежбе и самостални рад						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмено-усмени испит		
Практична настава		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Pawlina W, RossMH.	Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 8th Ed.		Philadelphia: Wolters Kluwer Health, USA	2020	



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет	Хистологија				
Ознака предмета: 22.MMSB13					
Број ЕСПБ: 6					
Програм(и) у којем се изводи	MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), 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	3.00	1.00	0.00	0.00	
Предмети предуслови		Нема			
Услови:					
1. Образовни циљ:					
Циљ курса је да студенти стекну основна знања о хистолошкој организацији ткива, органа и органских система сисара.					
2. Исходи образовања (Стечена знања):					
На крају курса студент описује хистолошку организацију ткива, органа и органских система сисара, набраја ћелије присутне у њима, наводи ултраструктурне карактеристике ћелија битних за функционисање одређеног органа, разуме структурно-функционе односе различитих типова ћелија у оквиру органа, препознаје већину органа на нивоу светлосне микроскопије, препознаје ћелије појединих органа на нивоу електронске микроскопије.					
3. Садржај/структура предмета:					
Епително ткиво. Везивно ткиво. Мишићно ткиво. Нервно ткиво. Хистолошка организација кардиоваскуларног система. Хистолошка организација коже и неких деривата епидерма. Хистолошка организација ендокриног система. Хистолошка организација респираторног система. Хистолошка организација дигестивног система. Хистолошка организација уринарног система. Хистолошка организација полног система. Вежбе прате програм предавања.					
4. Методе извођења наставе:					
Предавања и вежбе.					
Оцене знања (максимални број поена 100)					
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит	
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмено-усмени испит	
Практична настава		Да	40.00		
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



КЊИГА ПРЕДМЕТА - Молекуларна биологија и физиологија

Наставни предмет		Методи у биологији ћелија и ткива				
Ознака предмета: 22.MMSBI1						
Број ЕСПБ: 6						
Програм(и) у којем се изводи		MMS - Молекуларна биологија и физиологија (MAC), Изборни предмет				
УНО предмета		Биологија ћелије и ткива				
Наставници:		Маркелић Б. Милица, Доцент Марин А. Марија, Доцент Величковић Д. Ксенија, Доцент				
Број часова активне наставе (недељно)						
Предавања	Аудиторне вежбе	Други облици наставе	СИР/СТИР/ИР/ПИР/НИР	Остали часови		
2.00	3.00	1.00	0.00	0.00		
Предмети предуслови		Нема				
Услови: Познавање основа ћелијске биологије и хистологије.						
1. Образовни циљ:						
Циљ предмета је да се студент упозна са различитим методима микроскопије, са поступцима припреме узорака и различитим техникама детекције и обележавања ћелија и ткива за посматрање на нивоу светлосног и електронског микроскопа, као и са техникама анализе ћелијских и ткивних компоненти и различитих ћелијских процеса. Такође, један од циљева је и упознавање студената са правилима писања научно-истраживачког и стручног рада у датој области.						
2. Исходи образовања (Стечена знања):						
На крају курса студент познаје различите методе микроскопије у биологији ћелија и ткива, њихове предности и недостатке при раду са различитим моделима; познаје технике припреме ћелијских и ткивних узорака за анализу на нивоу светлосне и електронске микроскопије, као и друге методе анализе ћелијских и ткивних компоненти и ћелијских процеса; примењује стечена знања у избору одговарајуће технике у раду са одређеним ћелијским или ткивним узорцима; адекватно користи научну и стручну литературу из области, пише и излаже стручне радове у складу са стандардима професије						
3. Садржај/структура предмета:						
Теоријска настава: Светлосна микроскопија. Припрема узорака за посматрање под светлосним микроскопом. Флуоресцентна и конфокална микроскопија. Флуоресцентна обележавања у микроскопији. Електронска микроскопија. Припрема узорака за посматрање под електронским микроскопом - фиксација, спровођење, сечење, контрастирање. Анализа ћелијских и ткивних компоненти. Анализа различитих ћелијских процеса. Извори научних информација и претраживање литературе, писање и презентација стручног рада. Практична настава: Лабораторијске и демонстрационе вежбе које прате предавања - припрема микроскопских препарата за анализу на нивоу светлосне/флуоресцентне микроскопије, трансмисиона електронска микроскопија - демонстрациона вежба.						
4. Методе извођења наставе:						
Теоријска и практична настава, самостални рад студената						
Оцене знања (максимални број поена 100)						
Предиспитне обавезе		Обавезна	Поена	Завршни испит		
Активност у току предавања		Да	10.00	Писмени испит		
Семинарски рад		Да	40.00			
Литература						
Р.бр.	Аутор-и	Наслов		Издавач	Година	
1,	Bancroft, D. J., Gamble, M.	Theory and Practice of Histological Techniques		London: Churchill Livingstone	2007	
2,	Kiernan, J. A.	Histological and histochemical methods		London: Hodder Headline	2003	
3,	Hayat M. A.	Principles and techniques of electron microscopy: biological applications		Cambridge University Press	2000	
4,	Murphy, D.B., Davidson, M.W.	Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging		Wiley-Blackwell	2012	