

Универзитет у Крагујевцу
**ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ
ФАКУЛТЕТ**



University of Kragujevac
**FACULTY OF
SCIENCE**

Радоја Домановића 12, 34000 Крагујевац, Србија

Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac, Serbia

**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**

Студијски програм

ДОКТОРСКЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ БИОЛОГИЈЕ

У ИНСТИТУТУ ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ

КЊИГА ПРЕДМЕТА

Крагујевац, 2013.

ЛИСТА ПРЕДМЕТА

Р.Б.	Ш	Назив предмета	Статус предм ета	Часова активне наставе		ЕСПБ	Наставник/наставници на предмету (Презиме, средње слово, име)
				Преда-вања	Студијски истраживачки рад		
1.	Б300	Методологија научноистраживачког рада	О	5	0	7	Остојић М. Александар
2.	Б301	Статистичке методе у биолошким истраживањима	О	5	0	7	Алексић М. Сузана
3.	Б309	Принципи таксономије и систематике	ИБ1	10	0	15	Милошевић-Златановић М. Светлана , Топузовић Д. Марина
4.	Б310	Виши курс хидробиологије и заштите вода	ИБ1	10	0	15	Симић М. Владица
5.	Б311	Виши курс микологије	ИБ1	10	0	15	Ранковић Р. Бранислав
6.	Б312	Изабрана поглавља из микробиологије	ИБ1	10	0	15	Чомић Р. Љиљана
7.	Б313	Изабрана поглавља из биохемије	ИБ1	10	0	15	Стојановић Д. Јелица , Ђукић Х. Невена
8.	Б314	Виши курс генетике	ИБ1	10	0	15	Станић М. Снежана , Милошевић-Ђорђевић М. Оливера
9.	Б315	Системска физиологија	ИБ1	10	0	15	Штајн Ш. Андраш
10.	Б316	Молекуларна биологија еукариотске ћелије	ИБ1	10	0	15	Ивановић-Матић К. Светлана , Марковић Д. Снежана
11.	Б302	Истраживачки рад 1	И	0	5	6	Ментори
12.	Б317	Биологија и заштита изабраног таксона	ИБ2	8	0	15	Стојановић-Петровић М. Мирјана , Милошевић-Златановић М. Светлана , Ђелић Т. Горица , Блесић Ф. Бела , Пешић Б. Снежана
13.	Б318	Методологија хидробиолошких истраживања	ИБ2	8	0	15	Симић М. Владица , Симић Б. Снежана , Остојић М. Александар , Пауновић М. Момир
14.	Б319	Методе и технике у микологији	ИБ2	8	0	15	Вукојевић Б. Јелена
15.	Б320	Методе микробиолошких истраживања	ИБ2	8	0	15	Чомић Р. Љиљана
16.	Б321	Виши курс еколошке биохемије	ИБ2	8	0	15	Стојановић Д. Јелица
17.	Б322	Биохемија хране и исхране	ИБ2	8	0	15	Ђукић Х. Невена
18.	Б323	Хумана и медицинска генетика	ИБ2	8	0	15	Милошевић-Ђорђевић М. Оливера
19.	Б324	Молекуларна физиологија	ИБ2	8	0	15	Марковић Д. Снежана
20.	Б303	Истраживачки рад 2	И	0	7	10	Ментори
21.	Б325	Флора и вегетација Балканског полуострва	ИБ3	8	0	15	Топузовић Д. Марина , Ђелић Т. Горица
22.	Б326	Морфолошке адаптације и фенотипска еволуција	ИБ3	8	0	15	Милошевић-Златановић М. Светлана , Ивановић Т. Ана

23.	Б327	Виши курс конзервационе екологије	ИБЗ	8	0	15	Стојановић-Петровић М. Мирјана
24.	Б328	Биологија и екологија алги и водених биљака	ИБЗ	8	0	15	Симић Б. Снежана, Топузовић Д. Марина
25.	Б329	Биологија и екологија водених бескичмењака и кичмењака	ИБЗ	8	0	15	Остојић М. Александар, Симић М. Владица, Пауновић М. Момир, Јоксимовић Ђ. Александар
26.	Б330	Патогене гљиве	ИБЗ	8	0	15	Ранковић Р. Бранислав
27.	Б331	Биохемија и физиологија микроорганизама	ИБЗ	8	0	15	Чомић Р. Љиљана
28.	Б332	Генетика понашања	ИБЗ	8	0	15	Станић М. Снежана
29.	Б333	Токсикологија	ИБЗ	8	0	15	Огњановић И. Бранка
30.	Б334	Молекуларна биологија малигне ћелије	ИБЗ	8	0	15	Марковић Д. Снежана, Пешић С. Милица
31.	Б304	Истраживачки рад 3	И	0	12	15	Ментори
32.	Б335	Структурна и функционална ботаника	ИБ4	8	0	15	Ђелић Т. Горица, Бојовић М. Биљана
33.	Б336	Интеракције организама у природним екосистемима	ИБ4	8	0	15	Топузовић Д. Марина, Остојић М. Александар, Симић Б. Снежана
34.	Б337	Морфологија, систематика и управљање ловним врстама	ИБ4	8	0	15	Милошевић-Златановић М. Светлана
35.	Б338	Конзервациона биогеографија	ИБ4	8	0	15	Пешић Б. Снежана, Стојановић-Петровић М. Мирјана, Ђелић Т. Горица
36.	Б339	Аквакултуре	ИБ4	8	0	15	Марковић З. Зоран
37.	Б340	Биолошки активне супстанце гљива	ИБ4	8	0	15	Стајић М. Мирјана
38.	Б341	Генетика канцера	ИБ4	8	0	15	Грујичић В. Дарко
39.	Б342	Антиоксидативна заштита аеробних организама	ИБ4	8	0	15	Огњановић И. Бранка
40.	Б343	Манипулација ћелијама и ткивима	ИБ4	8	0	15	Глишић М. Радмила
41.	****	Предмет из изборног блока 1, 2, 3 или 4 који студент није полагао, или предмет из другог студијског програма	ИП	8(10)	0	15	
42.	Б305	Истраживачки рад 4	И	0	12	15	Ментори
43.	Б306	Докторска дисертација-студијско истраживање 1	О	0	20	15	Ментори
44.	Б307	Докторска дисертација-студијско истраживање 2	О	0	20	15	Ментори
45.	Б308	Израда и одбрана докторске дисертације	О	0	0	30	Ментори

Назив предмета: Б300- МЕТОДОЛОГИЈА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА			
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Остојић М. Александар</u>			
Статус предмета: обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: уписане докторске студије			
Циљ предмета			
<p>Стицање неопходних знања о основним принципима методологије научних истраживања и интерпретације добијених резултата. Оспособљавање студената за самостално дизајнирање експеримента у биологији, спровођење истраживања, писање чланака за научне и стручне часописе на основу добијених резултата и за усмено излагање резултата свог научног рада. Упознавање студената са начином објављивања и вредновања научног дела у биологији и са етичким аспектима истраживања и публикавања.</p>			
Исход предмета			
<p>Након завршеног курса студенти ће бити оспособљени да самостално организују истраживања у биологији; овладаће вештином претраживања литературне базе података, самосталном израдом детаљног плана истраживања, вештином спровођења истраживања у биологији, вештином обраде резултата сопствених истраживања, техником припреме рукописа и писања чланака за научне и стручне часописе на основу добијених резултата свог научног рада и вештинама усменог излагања резултата сопственог истраживања.</p>			
Садржај предмета			
<p>Значај научног рада. Избор теме за научни рад. Идеја и актуелност задатка. Наслов теме. Методологија истраживања. Научни метод. Научне чињенице. Предност експеримента. Ниво истраживања. Опште методе истраживања. Индуктивно-дедуктивни метод. Емпиријски метод.</p> <p>Увод у експеримент. Моделирање експеримента и избор параметара. Лабораторијска опрема и њихова употреба. Проучавање и прикупљање литературних података. Приказ литературе и радна хипотеза. Степен истражености дате теме. Планирање експеримента. Извођење експеримента. Рад на терену. Обрада и приказивање резултата. Табеларно и графичко приказивање података, статистичка обрада. Закључивање. Принципи дијалектичког метода и закључивање. Непосредно закључивање. Посредно закључивање по аналогији. Индуктивно закључивање. Научно дело (научни натпис). Научни чланак. Стручни чланак. Врсте научних чланака (ревијски, оригинални научни чланак, кратко саопштење, претходно саопштење, саопштење са научних скупова). Докторска дисертација. Излагање на научним скуповима (усмено, постер, видео презентација, зборник радова). Писање научног чланка и елементи: наслов, абстракт, увод, материјал и методе, резултати, дискусија, закључци, прилози и референце. Фазе писања, садржај појединих делова, стил писања, језик, правопис, цитирање података из литературе, израда прилога, техничка припрема рукописа. Избор научних часописа: цитираност, импакт фактор. Подношење рукописа за објављивање. Рецензија рукописа. Коректура. Интелектуално непоштење у науци. Грешке и подвале у науци. Припрема, добијање и рад на научноистраживачком пројекту.</p>			
Препоручена литература:			
<p>Боројевић С. Методологија експерименталног научног рада. Друго издање, Просвета, Нови Сад, 1978.</p> <p>Савић ЈЂ. Како написати објавити вредновати научно дело у биомедицини. Треће издање, "Култура" Београд, 2001.</p> <p>Миланков В, Јакшић П. Методологија научно-истраживачког рада у биолошким дисциплинама. Нови Сад, 2006.</p>			
Број часова активне наставе:	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе			
Предавања, семинарски рад, колоквијум, усмени испит			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
<i>Предиспитне обавезе</i>	<i>Поена</i>	<i>Завршни испит</i>	<i>Поена</i>
Активност у току предавања	10	писмени испит	-
Практична настава	-	усмени испит	50
Колоквијуми	-		
Семинарски радови	40		

Назив предмета: Б301 - СТАТИСТИЧКЕ МЕТОДЕ У БИОЛОШКИМ ИСТРАЖИВАЊИМА			
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Алексић М. Сузана			
Статус предмета: обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: уписане докторске студије			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају знањима и вештинама која би им омогућила да самостално ураде статистичку обраду података за своја научна истраживања, посебно за своју докторску дисертацију			
Исход предмета Знања потребна за статистичку обраду података			
Садржај предмета Тестирање хипотезе о средњој вредности. Тестирање хипотезе о једнакости средњих вредности Тестирање хипотезе о једнакости дисперзија Анализа варијанси. Вишеструко поређење (Бонферони, Данет) Тестирање процентуалне заступљености Интервали поверења Пирсонов Хи-квадрат тест. Тест Колмогоров-Смирнов. Табеле контингенције – Хи-квадрат тест, Мек Немар тест, Фишеров тест Тест суме рангова Вилкоксонов тест еквивалентних парова Краскал- Волисов тест Фридманов тест Регресиона права. Одређивање параметара регресионе праве. Тестирање значајности оцењених параметара. Регресиона раван. Одређивање параметара регресионе равни. Тестирање значајности оцењених параметара. Бинарна логистичка регресија Коефицијент линеарне корелације. Тестирање коефицијента корелације. Корелација ранга. Спирманов коефицијент корелације.			
Препоручена литература Банковић Д. Статистика (скрипта), 122 стране, електронски облик. Petrie A, Sabin C. Medical Statistics at a Glance. Blackwell Publishing, London 2005.			
Број часова активне наставе:	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе: Предавања, вежбе, практични рад на рачунару			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
<i>Предиспитне обавезе</i>	<i>Поена</i>	<i>Завршни испит</i>	<i>Поена</i>
Активност у току предавања	10	писмени испит	30
Практична настава	-	усмени испит	40
Колоквијуми	-		
Семинар	20		

Назив предмета: Б309 – ПРИНЦИПИ ТАКСОНОМИЈЕ И СИСТЕМАТИКЕ		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Милошевић-Златановић М. Светлана, Топузовић Д. Марина		
Статус предмета: изборни (ИБ1)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана прва година докторских студија		
Циљ предмета Поидићи знања о систематици и таксономији на виши, теоријски, ниво и приказати систематику као теорију живота. Упознати студенте са модерним приступом изучавању таксона и њихових међусобних односа.		
Исход предмета Оспособљавање студената у прикупљању и организовању података уз коришћење одговарајућег софтвера. Студенти ће научити да израђују и анализирају филогенетска и кладистичка стабла, што ће им омогућити да на савремени начин обраде своју докторску дисертацију.		
Садржај предмета Еволуциона систематика и кладистика. Основни принципи кладистичке систематике. Карактери и хомологија. Хомоплазија. Хомологија у молекуларним подацима. Дефиниција карактера. Филогенетска информативност карактера. Дискретни и континуални карактери. Кладограм, филограм и филогенетско стабло. Поларност карактера. Монофилија, парафилија и полифилија. Прикупљање и организовање података. DELTA (DescriptiveLanguageforTaxonomicalAnalysis). Израда кључева, интерактивних кључева и кладистичких стабала помоћу наведеног софтвера. Анализа филогенетских и кладистичких стабала.		
Препоручена литература Winston J. 1999. Describing species: practical taxonomic procedures for biologists. Columbia University press, New York 1-513. Kitching I, Forey P, Humphries C, Williams D. 1998. Cladistics: the theory and practice of parsimony analysis. Oxford University press, Oxford 1-223.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 10	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Орална презентација, дијалогска метода, Power Point презентација, видео презентација, колоквијуми, семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе:		Завршни испит:
Активност у току предавања	10 поена	Усмени испит
Практична настава	10 поена	50 поена
Колоквијуми	10 поена	
Семинарски рад	20 поена	

Назив предмета: Б310 - ВИШИ КУРС ХИДРОБИОЛОГИЈЕ И ЗАШТИТЕ ВОДА		
Наставник или наставници: Симић М. Владица		
Статус предмета: изборни (ИБ1)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписане докторске студије		
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају <i>знањима и вештинама</i> која ће им омогућити да се активно баве утврђивањем еколошког статуса и конзервацијом водених екосистема.		
Исход предмета Студенти ће овладати вештинама и техникама у коришћењу метода за утврђивање еколошког статуса водених екосистема и научном тумачењу добијених резултата; вештинама праћења стања популација угрожених акватичних врста и конзервације водених екосистема, као и усвојити научни приступ овим проблемима.		
Садржај предмета Специфичности акватичних станишта (копнених и морских). RHS (River Habitat Survey) теорија и пракса. (LHS) Lake Habitat Survey-теорија и пракса. RIVPACS. Класификација речних станишта на основу инвертебрата. Улога макроинвертебрата, биљака и дијатомеја при утврђивању еколошког статуса река и језера. Стандардизација класификација река (STAR) и други модели у оквиру Европске директиве о водама: (AQEM), FAME, SWIFT-WFD, REBECCA, ECOFRAME). Процена стања приобалних и осталих зона мора и окена. Значај и примена бентофауне и риба у процени стања морских екосистема. Модели за процену стања популација хидробионата и животног циклуса риба -FISAT II. Конзервација водених екосистема. Улога и значај „SERCON“ модела у конзервацији водених екосистема. Конзервација акватичних организама у <i>in situ</i> условима. Конзервација акватичних организама у <i>ex situ</i> условима. Модели конзервације и практична примена.		
Препоручена литература 1. Симић, В. Симић, С. (2012); <i>Екологија копнених вода</i> , ПМФ Крагујевац и Биолошки факултет, Београд. 1-289. 2. Kalf, J. (2003): <i>Limnology – Inland Water ecosystems</i> . Prentice Hall. 3. Директиве Европске Уније о Водама. (2005): МПШИВ, Републичка дирекција за воде. Београд. 4. Nybakken. W. (2001): <i>Marine Biology</i> . Benjamin Cummings. San Francisco. 1-515. 5. Bone, R and Moore, R: (2008). <i>Biology of Fishes</i> . Taylor&Francis Group. 1-473. 6. Симић, В., Симић, С., Сорић, В., Пауновић, М. Петровић, А. (2007). База података: Биодиверзитет акватичних екосистема Србије “БАЕС <i>ex situ</i> ” http://:baes.pmf.kg.ac.rs		
Број часова активне наставе	Предавања: 10	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе: предавања, power point презентације, интернет, самостални рад студената, семинарски радови		
Оцена знања (максималан број поена 100)		
Предиспитне активности: активност током предавања 10 бодова; семинарски радови: 40 бодова. Испитне активности: усмени испит 50 бодова		

Назив предмета: БЗ11 - ВИШИ КУРС МИКОЛОГИЈЕ		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Ранковић Р. Бранислав		
Статус предмета: изборни (ИБ1)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета		
Оспособљавање студената да познају грађу гљива, екологију сапробних и паразитних група, њихову онтогенезу, циклусе развића типичних таксона, класификацију, распрострањеност и значај гљива у природи и практичној делатности човека.		
Исход предмета		
По завршетку курса студенти стичу нова и унапређују претходно стечена знања у области фундаменталне и примењене микологије. Овладавају новим савременим сазнањима из таксономије, класификације, физиологије и екологије гљива и сагледавају огромне могућности које пружају гљивични организми у природи и практичној делатности човека. Студенти су оспособљени за примену стечених знања у савременим технологијама, науци и пракси.		
Садржај предмета		
Историјски развој микологије. Нови савремени правци и трендови у изучавању гљива. Системи класификације гљива, развој и данашњи преглед стања. Гљиве као пето царство. Таксономски критеријуми и номенклатура гљива. Морфологија као таксономски критеријум; специјализовани домаћин као таксономски критеријум; цитолошки, генетички и серолошки аспекти као таксономски критеријуми. Физиологија гљива. Генетика гљива. Екологија гљива. Гљиве и еколошке катастрофе. Сапробне гљиве и њихова станишта. Екологија земљишних гљива. Екологија слатководних и морских гљива. Симбиотске гљиве и њихове асоцијације. Мутуалистичка симбиоза између гљива и животиња. Микоризне гљиве. Типови микориза. Лишајеви. Микобионт и фотобионт. Лишајеви као лихенизоване гљиве. Паразитне гљиве. Физиологија паразитизма. Појава, распрострањеност и штетност одређених патогених гљива. Значај гљива у природи и практичној делатности човека. Гљиве у исхрани, јестиве гљиве, отровне гљиве; биолошки активне супстанце гљива и њихова примена у медицини; биодеградације; индустријске ферментације помоћу гљива. Учешће гљива у различитим биотехнолошким процесима. Значај гљива у преради хране. Кварење хране помоћу гљива и превенција. Значај гљива у самопречишћавању вода и њихова улога као биоиндикатора одређеног воденог биотопа. Биодеградације помоћу гљива. Географска дистрибуција и еволуција гљива.		
Препоручена литература :		
Ainsworth GC, Sparow FK, Sussman AS (Eds). The Fungi an Advanced Treiste. Vol 4A, 4B. Academic Press, London, 1973.		
Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. Introductory Mycology, 4th ed. John Wiley & Sons, London, 1996.		
Dix NJ., Webster J. Fungal ecology. Chapman & Hall, 1995.		
Kendrick B. The Fifth Kingdom. 3rd Ed., Focus Publishing /R. Pullin's Company, Newburyport MA, USA, 2001.		
Moore-Landecker E. Fundamentals of the Fungi (Fourth Edition), Prentice Hall 4th. Edition 1996.		
Mueller GM, Bills FG, Foster MS. Biodiversity of Fungi. Elsevier Academic Press, 2004.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 10	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе:		
предавања (power-point презентације, дијапозитиви, видео записи), семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Редовност похађања наставе:	5 поена	
семинарски рад:	45 поена	
два колоквијума по	25 поена	

Назив предмета: Б312 – ИЗАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ МИКРОБИОЛОГИЈЕ		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Чомић Р. Љиљана		
Статус предмета: изборни (ИБ1)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан 1. семестар докторских студија, 6 ЕСПБ из групе микробиолошких предмета у оквиру основних и дипломских студија		
Циљ предмета је да студентима омогући стицање и систематизовање савремених, детаљних знања у оквиру изабраних области микробиологије (екологија микроорганизама, микробиолошки аспекти заштите животне средине, микробиолошка биотехнологија) и оспособи их за самосталан, оригиналан и научно релевантан истраживачки рад.		
Исход предмета: студенти су овладали темељним теоријским и практичним знањима из изабраних области; оспособљени су да самостално дефинишу проблеме и да кроз правилно организован, креативан и самосталан истраживачки рад учествују у њиховом решавању. Оспособљени да резултате истраживања правилно интерпретирају и саопштавају научној јавности.		
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава: Екологија микроорганизама.</i> Однос микроорганизама према еколошким факторима: деловање физичких и хемијских чинилаца са посебним освртом на њихову примену у контроли микроорганизама. Биогеохемијски циклуси. Заједнице микроорганизама. Биофилм. Микроорганизми у педосфери. Микроорганизми у хидросфери. Микроорганизми у биосфери. Интеракције микроорганизама (микроорганзми, биљке, животиње, човек). Микробиолошки аспекти заштите животне средине. Микробиологија нарушених екосистема. Микроорганизми у санацији животне средине. Биодеградација и биоремедијација. Интеракције микроорганизама са неким полутантима у биосфери. Контола процеса биоремедијације. Основне поставке и захтеви биолошког процеса. Путеви биодеградације специфичних група једињења: нафта и нафтни деривати, фенолна једињења, халогена једињења... Детоксикација специфичних једињења (пестициди, ПЦБ, азобоје...). Биоремедијационе технике. Биофертилизатори. Биопестициди. Еколошка контрола штеточина и патогена. Микробиолошка биотехнологија. Предмет, задаци и значај. Раст и гајење технолошких сојева. Метаболички капацитети микроорганизама. Принципи биотехнолошких процеса. Ферментације. Технолошке основе микробиолошких синтеза. Производња биомасе. Микробиолошка синтеза антибиотика, ензима, витамина, аминокиселина. Биотрансформације. Микроорганизми у прехранбеној индустрији. Микроорганизми у експлоатацији природних ресурса.</p> <p>Од понуђених, студент бира област за израду докторске дисертације у договору са ментором; у оквиру исте области бира тему за семинарске радове.</p> <p><i>Методологија испитивања:</i> део наставе се односи на упознавање и усвајање методологије испитивања који се дефинише у договору са ментором, а на основу прикупљених релевантних литературних података и уз примену савремених истраживачких метода. Могуће је да се овај део наставе реализује у оквиру научно-истраживачких пројеката факултета и трансфера знања.</p>		
<p>Препоручена литература</p> <p>Madigan M, Martinko M. (eds). 2009. Brock Biology of microorganisms. 12th ed. Paerson Benjamin Cummings.</p> <p>Evans L.W. 2000. Biofilms: Recent advances in their study and control. Harwood academic publishers.</p> <p>Atlas M, Bartha R. 1998. Microbial Ecology: Fundamentals and Applications. Benjamin Cummings.</p> <p>Sigee D. 2005. Freshwater microbiology. Wiley</p> <p>Overbeck J, Chrost R. 1990. Aquatic Microbial Ecology. Biochemical and Molecular Approaches. Springer-Verlag New York Inc.</p> <p>Интернет извори</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 10	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе: индивидуални рад са студентима (у оквиру кога се користе интернет технологија, ПП презентације), дискусије у оквиру истраживачког тима катедре, учешће на стручним и научним скуповима		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски радови		30
Презентација истраживања/учешће на научним скуповима		30
Усмени испит		40

Назив предмета: Б313 - ИЗАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ БИОХЕМИЈЕ		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Стојановић Д. Јелица, Букић Х. Невена		
Статус предмета: изборни (ИБ1)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Да упозна студента са биохемијским реакцијама неких органа код човека уз примену знања из основног курса биохемије. Да студента упозна са физиолошком организацијом неких органа, биохемијским саставом и биохемијским реакцијама.		
Исход предмета Студенти су овладали темељним и практичним знањем из области биохемије, оспособљени су за правилно тумачење реакција анаболизма и катаболизма примарних и секундарних молекула у сложенијим биолошким системима, вештини препознавања типа реакција примарних биомолекула, метаболичким путевима транспорта и трансформације различитих једињења, оспособљени су да самостално и правилно дефинишу проблеме у области из којих су изабрали тему за докторску дисертацију и да кроз правилно организован, креативан и самосталан истраживачки рад учествују у њиховом решавању. Студенти су оспособљени да резултате својих истраживања правилно интерпретирају и саопштавају у научној јавности уз тачно, одређену примену научне литературе из ове области и њену примену у пракси.		
Садржај предмета Механизам ресорпције хранљивих супстанци. Реакције варења примарних биомолекула. Биохемијска организација и функција јетре. Биохемијска организација и функција бубрега. Биохемија нервног ткива. Активни транспорт катјона. Енергетски метаболизам. Метаболизам катјона и анјона. Енергетски ефекат метаболичких процеса. Утицај јона на нервно-мишићну раздражљивост. Детоксикација организма.		
Препоручена литература : Кораћевац Д, Бјелаковић Г, Ђорђевић Б, Николић Ј, Павловић Д, Коцић Г. Биохемија. Савремена администрација, Београд, 1996. Петронијевић ЖБ. Општа и примењена ензимологија. Технолошки факултет, Лесковац, 2002. Николић Б. Биохемија. Научна књига, Београд, 1977. Солујић С, Стојановић Ј. Општа биохемија. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2006. Вујичић З. Експериментална биохемија, практикум. Хемијски факултет, Београд, 2002. Одговарајућа савремена литература из области биохемије		
Број часова активне наставе:	Предавања: 10	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе: Предавања, семинарски радови.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Редовност похађања наставе:	10 поена	
семинарски рад:	20 поена	
усмени испит	70 поена	

Назив предмета: В314 - ВИШИ КУРС ГЕНЕТИКЕ			
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Оливера М. Милошевић-Борђевић, Станић М. Снежана			
Статус предмета: изборни (ИБ1)			
Број ЕСПБ: 15			
Услов: уписана прва година докторских студија			
Циљ предмета			
Циљ предмета је унапређење знања из генетике до PhD нивоа које би пружио основу за даљи рад и бављење фундаменталним и апликативним истраживањима из области генетике у биологији и другим научним дисциплинама (медицини, фармацији, ветерини...); оспособљавање кандидата за планирање експерименталног и/или теренског рада, интерпретацију добијених резултата и писање научног рада; оспособљавање за коришћење савремене технологије.			
Исход предмета			
Исход овог курса јесте стицање знања, вештина и ставова из савремених генетичких области неопходних за обављање послова у наставним и научно-истраживачким институцијама. Детаљним упознавањем организације и грађе прокариотског и еукариотског генома и регулације експресије гена, студенти се оспособљавају за препознавање одређених поремећаја грађе и функције гена и повезивање истих са пратећим фенотипским променама; стичу вештине постављања оригиналног научног проблема, планирања експеримента, интерпретације добијених резултата и саопштавања резултата у форми научног чланка.			
Садржај предмета			
Модел организми у генетици. Методолошки приступи у генетици: проучавање структуре генома; методе за детектовање мутација и хромозомских реаранжмана. Екстракција ДНК и одређивање приноса и чистоће добијених узорака ДНК. ПЦР – ланчана реакција полимеразације ДНК – амплификација појединачног гена (нпр. гена за 18pРНК). Електрофореза на агарозном и полиакрилном гелу. Полиморфизам гена и генотипизација помоћу ВНТР. Генетика вируса; карактеристике ретровируса – онкогенних и неонкогенних. Генетичка разноврсност еукариота. Биолошке методе за утврђивање генетичке варијабилности. Хроматинска организација ДНК еукариота. Структура хроматина и нуклеозома. Ремоделирање хроматина. Хетерохроматин. Хромозомске траке – корелација између трака и броја гена. Секвенце ДНК – репетитивне и сателитне, центромерне ДНК секвенце, теломерне ДНК секвенце, ВНТРС, динуклеотидни и тринуклеотидни поновци. Једарни геном. Мозаична организација једарног гена. Мутације-детекција мутација посредством генетичких техника, ћелијских култура и анализа родослова (бактерије и гљиве, биљке, дрозofile, људи). Репарација мутација и репаративни системи. Ванхромозомско наслеђивање-молекуларна организација ДНК у хлоропластима и митохондријама. Мутације ДНК хлоропласта и митохондрија. Регулација експресије гена.			
Препоручена литература			
William Klug, Michael Cummings. Concepts of Genetics. 7th edition, Pearson Education, New York, 2003.			
Peter J. Russell. Genetics: A Molecular Approach. Pearson, Benjamin Cummings, 2006.			
Graham R. Taylor, Ian N.M. Day. Guide to Mutation detection, Wiley-Liss, 2005.			
Број часова активне наставе	Предавања: 10	Студијски истраживачки рад: 75	
Методe извођења наставе			
Power point презентације, семинари, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена 60	Завршни испит	Поена 40
Активност у току предавања	10	писмени испит	40
Практична настава	0		
Колоквијуми	30		
Семинар	20		

Назив предмета: Б315 - СИСТЕМСКА ФИЗИОЛОГИЈА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Штајн Ш. Андраш		
Статус предмета: изборни (ИБ1)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписане докторске студије		
Циљ предмета Формирање стручњака из области физиологије. Упознавање кандидата са најновијим открићима у области физиологије човека, а на основу стечених знања на претходним нивоима студија. Препознавање специфичности физиолошких система. Указивање на значај хомеостазе и њене регулације. Упознавање кандидата са најновијом литературом.		
Исход предмета Формирање стручњака оспособљених да савладају савремене физиолошке проблеме, који могу јасно да дефинишу људски организам као целину. Способност да се у практичном раду исказа сопствена креативност. Развој специфичних компетенција за обављање научно-истраживачког рада и израде докторске дисертације. Оспособљеност да по завршеним докторским студијама свршени студенти могу да раде у свим установама и лабораторијама где се изучава физиологија човека и животиња.		
Садржај предмета Функционална организација људског тела. Телија као физиолошка јединица. Мембрански транспорт. Телијска комуникација. Биоелектричне појаве. Екситабилна ткива. Нерви. Мишићи. Телесне течности. Хомеостаза. Одбрамбени системи хомеостазе. Неуроендокрина контрола хомеостазе. Кардиоваскуларни систем. Особине срца. Радни квалитети срца. Регулација срчаног рада. Крвни притисак и његова регулација. Физиологија крви. Физиологија дисања: функционална грађа респираторног система; механика дисања. Транспортна улога крви. Респираторна регулација ацидо-базне равнотеже. Енергетика дисања. Физиологија гастроинтестиналног система. Кинетика дигестивних ензима. Енергетски метаболизам. Значај метаболичких процеса за функционисање организма као целине. Аеробни и анаеробни метаболизам. Неуроендокрини механизми контроле метаболичких процеса. Терморегулација. Први и други закон термодинамике. Значај ендотермије. Поремећаји терморегулације. Хипертермија и хипотермија. Топлотни стрес. Кривофизиологија. Улога нервног система у координацији функције организма као целине.		
Препоручена литература Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija. 10 izdanje, Savremena administracija, Beograd, 2003.		
Број часова активне наставе	предавања: 10	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Орална презентација, дијалoшка метода, Power Point презентација, видео презентација, колоквијуми, семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе:		Завршни испит:
Активност у току предавања	10 поена	Усмени испит 50 поена
Колоквијуми	20 поена	
Семинарски рад	20 поена	

Назив предмета: V316 - МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА ЕУКАРИОТСКЕ ЋЕЛИЈЕ		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Ивановић-Матић К. Светлана, Марковић Д. Снежана		
Статус предмета: изборни (ИБ1)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар, положен предмет Основи молекуларне биологије		
Циљ предмета Стицање знања из молекуларних основа процеса који обезбеђују нормално функционисање еукариотске ћелије, њену способност да одговори на сигнале из спољашње средине, као и појаву патолошких стања услед поремећаја у њеном функционисању.		
Исход предмета Добијање стручног кадра који преко интердисциплинарног прилаза може да се укључи како у фундаментална истраживања у широком опсегу интересовања, тако и у области примењене дијагностике.		
Садржај предмета I Ћелијска структура и функција. Једро као динамична органела. Унутрашња организација једра. Архитектура једра. Једарни одељци и присуство једарних тела. Хромозомске територије. Ненасумична организација једра. Једро и одређена патолошка стања код људи. Кајалова тела, ПМЛ тела и болести људи. Улога једарног матрикса у организацији хроматина и његова улога у процесима транскрипције. Хроматин - модификације и епигенетске промене и њихов значај у физиолошким условима; грешке повезане са патологијом код људи. Хроматинске петље као структурни и функционални домени. Комплекс једрових пора. Транспорт кроз мембрану. II Комплексност еукариотског генома; генске фамилије, псеудогени, репетитивне секвенце и уникални низови. Репликација и реаранжирање геномске ДНК. Транскрипција. Структура и организација РНК полимеразе 2; нови осврт на транскрипцију у физиолошким и патолошким процесима. Фамилије основних и ткивно специфичних транскрипционих фактора. III Транслација, протеинско паковање и процесовање. Протеомика и њихов значај за дијагностику и развој лекова. Савремене методе за анализу протеома, биочипови. Протеинске интеракције и модификације и протеинска деградација. Ћелијске органеле укључене у транспорт и протеинско сортирање. IV Регулација експресије гена, осврт на све нивое регулације у физиолошким условима, као и грешке које доводе до развоја болести. Ћелијска сигнализација. Међућелијске интеракције и сигнална трансдукција. Регулација апоптозе. Каспаза и апоптоза.		
Препоручена литература Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 5 th ed. Garland Science, New York, 2008. Cooper MG. The Cell a Molecular Approach. 2 nd ed. ASM Press, Washington DC, 2000.		
Број часова активне наставе	Предавања: 10	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Теоријска и интерактивна настава преко групног рада и решавања проблема		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе: активност у току наставе 10 поена четири теста по 10 поена семинарски рад 20 поена	Завршни испит: усмени испит 30 поена	

Назив предмета: Б302 - Истраживачки рад 1		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Ментор докторске дисертације</u>		
Статус предмета: изборан		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: Уписан први семестар		
Циљ предмета		
Упознавање проблематике везане за изборни предмет 1 (Б309 - Б316) који је студент одабрао, односно за изабрану област - ботаника, зоологија, хидробиологија и заштита вода, микологија, микробиологија, биохемија, генетика и еволуција, физиологија животиња и човека и молекуларна биологија; савладавање правилног коришћења научне литературе и садржаја доступних преко интернета, као и упознавање са методама за креативно решавање нових задатака у том подручју. Правилно коришћење научне литературе, као и садржаја доступних преко Интернета.		
Исход предмета		
Студент је оспособљен да самостално користи писану научну литературу, да сам проналази актуелне садржаје на Интернету. Уз помоћ ментора, студент је сакупио и проучио релевантну научну литературу везану за изабрану проблематику и спреман је да у следећем делу истраживачког рада (Б303) дефинише тему и проблематику истраживања докторске дисертације.		
Садржај предмета		
Садржај предмета се одређује за сваког студента посебно. Студент бира један од предмета које полаже и у договору са предметним наставником (ментором) конципира истраживачки рад, односно врши преглед литературе и разматра адекватну методологију истраживачког рада.		
Препоручена литература		
Рецензиране књиге и релевантни научни или стручни радови.		
Број часова активне наставе	предавања:	Студијски истраживачки рад: 5
Методе извођења наставе		
Студијски истраживачки рад студента уз координацију и руковођење од стране ментора; претраживање релевантних извора научне и стручне литературе; преглед литературе у форми семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад – 100 поена.		

Назив предмета: Б317 - БИОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ИЗАБРАНОГ ТАКСОНА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Стојановић-Петровић М. Мирјана, Милошевић-Златановић М. Светлана, Ђелић Т. Горица, Блесих Ф. Бела, Пешић Б. Снежана</u>		
Статус предмета: изборни (ИБ2)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан 2. семестар докторских академских студија		
Циљ предмета Стицање прецизнијих, обимнијих и савременијих сазнања из биологије изабраног таксона, при чему се посебан акценат ставља на развијање свести о даљем усавршавању кроз логичко и критичко мишљење и крајње етички однос према проблему који се решава.		
Исход предмета Образовање стручњака способних за самосталну примену стечених стручних и практичних знања из биологије изабраног таксона, водећи рачуна о тачности, прецизности и реалној могућности при решавању проблема заштите.		
Садржај предмета Зависно од интересовања студента и теме изабране уже научне области докторске дисертације, кандидат се опредељује за неки од таксона. Преглед актуелних систематика изабраног таксона. Еколошка ниша и животна форма. Еколошки фактори и изабрани таксон: однос према температури, светлости, влажности средине и другим абиотичким факторима. Трофички фактори. Биотички фактори – односи унутар врсте и односи са другим врстама – пробиозе, симбиозе и антибиозе. Одређивање бројности, просторног распореда, узрасне и полне структуре и здравственог стања популације. Понашање, наталитет, морталитет, динамика популације у простору и времену. Зооценоза/е. Биоценоза/е. Екосистем(и). Улога и значај екосистема у кретању материје и енергије. Ареал, центри распрострањења и порекла врста. Могућности за расељавање. Периодичне миграције (зависно од избора групе). Антропогени утицаји. Изабрани таксон и биоиндикација. Могућности заштите изабраног таксона. Технике узорковања, мерења и контрола узорковања. Апсолутне и релативне процене популационих параметара изабраног таксона. Процене богатства врста.		
Препоручена литература Bardgett R. – <i>The Biology of Soil – A Community and Ecosystem Approach</i> . Oxford University Press, 2008. Chapman JL, Reiss MJ. - <i>Ecology – Principles and Applications</i> . Second Edition. Cambridge University Press, 2003. Danchin É, Giraldeau LA. & Cézilly, F. (Eds.) - <i>Behavioural Ecology</i> . Oxford University Press, 2008. Davies NB, Krebs JR, West SA. – <i>An Introduction to Behavioural Ecology</i> . Fourth Ed. Wiley-Blackwell, 2012. Dobson M & Frid C. - <i>Ecology of Aquatic Systems – 2nd Ed</i> . Oxford University Press, 2009. Southwood TRE, Henderson, PA. – <i>Ecological methods – 4th Ed</i> . Blackwell Science, 2004. Elton CS. – <i>Animal ecology</i> . University of Chicago Press, 2001. Пешић С. – <i>Основи екологије</i> . ПМФ, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2011. Stevanović V. (Urednik): <i>Crvena knjiga flore Srbije I; Išezli i krajnje ugroženi taksoni, XIII</i> . Ministarstvo za životnu sredinu Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu i Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije, Beograd. 1999.		
Број часова активне наставе:	Предавања:	Студијски истраживачки рад:
	8	
Методе извођења наставе Предавања, power point презентације, семинарски рад, коришћење компјутерских програма за статистичка истраживања, интернет), колоквијуми, испит. Изношење резултата на домаћим и страним научним скуповима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
<i>Предиспитне обавезе:</i> предавања: 10, колоквијум(и): 10, семинарски рад(ови): 40 <i>Испит:</i> усмени: 40		

Назив предмета: Б318 - МЕТОДОЛОГИЈА ХИДРОБИОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА		
Наставник или наставници: Симић М. Владица , Симић Б. Снежана , Остојић М. Александар , Пауновић М. Момир		
Статус предмета: изборни (ИБ2)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписане докторске студије и положен предмет Виши курс хидробиологије и заштите вода		
Циљ предмета: Стицање теоријских и практичних знања о савременим методама у хидробиологији, посебно у оној области за коју се студент определио у оквиру својих истраживања.		
Исход предмета: Оспособљеност студената за правилан избор и примену метода, у зависности од циља истраживања и жељеног резултата, како при раду на терену, тако и при обради узорака и приказивању резултата.		
Садржај предмета Теоријска настава: Методологија истраживања хидролошких, физичких и хемијских параметара у слатководним и морским екосистемима. Методологија истраживања заједнице хидробионата (планктон, бентос, неустон, нектон) у слатководним и морским екосистемима: методе узорковања, методе које се користе у лабораторији за обраду прикупљеног материјала (препарирање, бојење узорака, таксономска анализа, квалитативан састав заједнице). Методе које се користе у лабораторији за обраду прикупљеног материјала (квантитативна анализа заједнице). Методе за анализу добијених резултата. Процена квалитета воде. Методологија истраживања еутрофизације, сапробности и токсичности у воденим екосистемима. Напомена: кандидати се одлучују у зависности од свог интересовања за детаљније упознавање са методологијом истраживања једне или више група хидробионата (алге, водене макрофите, водени бескичмењаци, рибе)		
Препоручена литература: 1. Suthers L., Rissik D. (2009): PLANKTON – a guide to their ecology and monitoring fo water quality. CSIRO publishing, 150 Oxford Street, Collingwood VIC 3066, Australia. 2. Dhargalkar V.K., Verlecar X.N. (2004): Zooplankton Methodology, Collection and Identification – a field Manual. National Institute of Oceanography, Dona Paula, Goa. 3. Barbour, M. T., Gevrissen, J., Snyder, B. D. & Stribling, J. B. (1999). <i>Rapid Bioassessment Protocols for use in Streams and Wadeable Rivers. Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish</i> , Secon Edition. EPA 841-B-99-002. U. S. Enviromental protection Agency, Office of Water, Washington. D. C.) http://www.krisweb.com/biblio/gen_usepa_barbouretal_1999_rba.pdf 4. Трипковић, Д., Игњатовић, Ј., Цвијан, М., Надеждић М., Маљевић, Е., Пауновић, М. (2003): Стратегија мониторинга квалитета површинских вода. REC. Београд http://www.recyu.org/rs/izdanja/2003/strategija_monitoringa.htm		
Допунска литература: 1. АРНА (1995). <i>Standard Methods</i> . 19th Ed 2. М. Paunović, М., Simić, V., Simonović, P., Cvijan, M., Subakov, G., Simić, S.Stojanović, B., Petrović, A., Gačić, Z. (2006). Биолошки елементи у процесу примене Директиве о водама ЕУ за подручје Србије. Извештај по уговору 01-470-2006, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Београд. 3. <i>Sampling protocol and audit non-diatom benthic alga</i> http://www.eustar.at/pdf/SamplingProtocolNonDiatoms.pdf 4. http://www.tceq.texas.gov/assets/public/comm_exec/pubs/rg/swqmp2/chapter_7.pdf		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе: теоретска настава, power point презентације, самостални рад студената, семинарски радови, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100)		
Предиспитне активности: активност током предавања 10 бодова; семинарски радови: 40 бодова. Испитне активности: усмени испит 50 бодова		

Назив предмета: Б319 - МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ У МИКОЛОГИЈИ		
Наставник или наставници: Вукојевић Б. Јелена		
Статус предмета: изборни (ИБ2)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Микологија		
Циљ предмета: Савладавање савремених техника и метода које су специфичне за миколошка истраживања као и других које се примењују у микологији.		
Исход предмета: СТИЦАЊЕ теоретских и практичних знања и оспособљавање студената за самостални лабораторијски рад.		
Садржај предмета: Методe узимања и конзервирања узорака сапробних и паразитских врста. Методe изоловања и одржавања чистих култура. Микроскопске технике и селективно бојење. Технологије комерцијалног гајења јестивих и лековитих врста гљива; проблеми током гајења; болести гајених врста. Методe за одређивање антимикубног, антиоксидативног и антитуморског дејства екстраката гљива. Хроматографске методe (изоловање и карактеризација протеина и полисахарида). Електрофореза. Спектрофотометријске методe. Молекуларне методe. Друге методe које се примењују у микологији.		
Препоручена литература		
1. Ishii, H. (1995): Monitoring of fungicide resistance in fungi: biological to biochemical approaches. In: Molecular methods in Plant pathology, Singh SU, Singh PR (eds.) Lewis Publisher: Boca Raton, London, Tokyo, pp. 483-495.		
2. Booth, C. (1971): Methods in microbiology. Academic Press, London.		
3. Van Griensven, L.J.L.D., (2000): The Cultivation of Mushrooms. Horst, Netherlands.		
4. Voet, D., Voet, J.G. (1990): Biochemistry. John Wiley & Sons. New York.;		
5. Dhingra, O.D., Sinolair, J.B. (1995): Basic plant pathology methods. CRC Lewis Publishers, London;		
6. Maheshwari, R. (2001): Fungi: Experimental Methods In Biology, Second Edition (Mycology), Publisher CRC Press.		
7. Kavanagh , K. (2006): Medical Mycology: Cellular and Molecular Techniques. Wiley.		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе: Предавања, практични рад у лабораторији и израда семинара.		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинар – 30 поена; стручно-истраживачки рад – 30 поена; усмени испит – 40 поена.		

Назив предмета: Б320 МЕТОДЕ МИКРОБИОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Чомић Р. Љиљана</u>		
Статус предмета: изборни (ИБ2)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан 2. семестар докторских студија, остварено најмање 15ЕСПБ у претходном периоду		
Циљ предмета је: да студентима омогући овладавање метода које се користе у савременим микробиолошким истраживањима, оспособи их за самосталан истраживачки рад у изабраној области микробиологије; упозна их са методама за правилну обраду и интерпретацију добијених резултата и упозна их са начинима презентације резултата као и могућностима њихове примене.		
Исход предмета Након реализације наставе из овог предмета студенти су овладали методама које се користе у савременим микробиолошким истраживањима, оспособљени су за примену ових метода у решавању постављених циљева истраживања као и за правилну интерпретацију и презентацију добијених резултата.		
Садржај предмета У оквиру предмета је предвиђен рад са методама које се користе у истраживањима у областима екологија микроорганизама и примењена микробиологије, а по потреби, у садржај предмета биће укључене и друге методе од значаја за реализацију истраживачког рада. Предавања, консултације, семинарски радови и практична настава организују се у оквиру тематских целина и обухватају: методе микробиолошких анализа вода, методе микробиолошке анализе земљишта, методе за испитивање биофилма као и методе за утврђивање односа између микроорганизама као и микроорганизама и биљака (disc diffusion, МИС, фенолни коефицијент, методе за одређивање синергистичког деловања екстраката ароматичних биљака и антибиотика и конзерванаса). Имајући у виду разноврсност и значај биохемијских својстава микроорганизама саставни део курса чине биохемијске методе за скрининг и таксономско проучавање бактерија и гљива (Методe одвајања: садиментација, гел филтрација, хроматографија, електрофореза; 2. Анализе: Оптичке и фотометријске, флуорометрија, пламена фотометрија, спектрофотометрија, 3. Испитивање метаболичких раствора 4. Методика рада са ензимима: изоловање ензима, испитивање активности ензима.		
Препоручена литература Atlas M, Bartha R. 1998. Microbial Ecology: Fundamentals and Applications. Benjamin Cummings. A.P.H.A. 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 1481 pp. American Public Health Association, Washington, DC 16 th edn. Osborn M.A, Smith J.C. 2005. Molecular Microbial ecology. Taylor & Francis Group. Petrović O, Gajin S, Matavulj M, Radnović D, Svirčev Z. 1998. Mikrobiološko ispitivanje kvaliteta površinskih voda. Institut za biologiju, Novi sad, 122 pp. http://www.microbiologyprocedure.com/		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Део наставе се реализује у облику менторског рада (демонстрација метода уз коришћење користе интернет технологија, ППпрезентације) након чега студент бира тему за истраживачки пројекат који самостално реализује. Реализација истраживачког пројекта укључује примену изабраних метода, обраду добијених резултата, анализу компатибилности резултата са подацима из литературе и дискусије у оквиру истраживачког тима катедре или верификацију резултата објављивањем на научним скуповима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Практични рад	30	
Семинарски рад	30	
Презентација резултата	40	

Назив предмета: Б321 - ВИШИ КУРС ЕКОЛОШКЕ БИОХЕМИЈЕ		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Стојановић Д. Јелица		
Статус предмета: изборни (ИБ2)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета		
Еколошка биохемија има за циљ да упозна основне промене на нивоу макромолекула, биохемијских процеса, ензимску активност, биохемијске, функционалне особине ткива органа и различитих организама на нивоу екосистема и измењеног екосистема, користећи основна знања из исте или сличних области на знатно вишем нивоу, а које ће имати за циљ да оспособи кандидата за самостални експериментални и теоријски рад у функцији оспособљавања кандидата за правилно тумачење добијених резултата и писање научног рада.		
Исход предмета		
Исход овог курса је стицање знања, вештина и ставова из биохемије, биохемијским процесима и облика регулације биохемијских процеса на нивоу ћелије, ћелијских органела, ткива, органа, организма као целине и разноврсних живих организама у различитим еколошким условима. Студенти стичу неопходно практично знање о механизмима деловања ензима у различитим еколошким условима. Студенти су оспособљени да самостално и правилно дефинишу проблеме у области из којих су изабрали тему за докторску дисертацију и да кроз правилно организован, креативан и самосталан истраживачки рад учествују у њиховом решавању. Студенти су оспособљени да резултате својих истраживања правилно интерпретирају и саопштавају у научној јавности уз коришћење научне литературе из ове области и њену примену у пракси.		
Вештине које ће стећи студенти после савладавања програма		
Уочавање разноврсности организама које су у функцији дејства екосистема. Праћење промена у екосистему и промена биохемијских параметара на пример, биопродукције различитих материја, активности ензима итд.		
Ставови које ће стећи студенти после савладавања програма		
Познавање веома специфичних биохемијских процеса, ензимске и функционалне активности организама има за циљ идентификацију екосистема.		
Садржај предмета		
Проучавање састава различитих живих организама у функцији екосистема. Испитивање поремећаја физичко-хемијских особина састојака живих организама у функцији екосистема. Изучавање састава начина деловања и класификација ензима у функцији екосистема. Проучавање типова биохемијских процеса на бази интеракције организма и спољашње средине. Проучавање биохемијских процеса и функционалних промена на нивоу ткива и органа у анаеробним и аеробним условима различитих организама у истом и различитом екосистему. Проучавање енергетске вредности промета материје и енергије на нивоу ћелије, ћелијских органела. Проучавање промета материје и енергије на нивоу ткива, појединих органа и организама у функцији екосистема.		
Препоручена литература:		
Guyton АС. Медицинска физиологија. Савремена администрација, Београд, 1996. Кораћевац Д, Бјелаковић Г, Ђорђевић Б, Николић Ј, Павловић Д, Коцић Г. Биохемија. Савремена администрација, Београд, 1996. Солујић С, Стојановић Ј. Општа биохемија. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2006. Марин П. Биохемијска и молекуларна систематика биљака. ННК, Београд, 2003. Стојановић Ј. Практикум из биохемије. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2007.		
Број часова активне наставе:	Предавања:	Студијски истраживачки рад:
	8	
Методe извођења наставе: Предавања, семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Редовност похађања наставе	10 поена	
семинарски рад	50 поена	
два колоквијум	40 поена	

Назив предмета: Б322 - БИОХЕМИЈА ХРАНЕ И ИСХРАНЕ		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Букић Х. Невена		
Статус предмета: изборни (ИБ2)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Дефинисање основних појмова о исхрани. Упознавање са хемијским саставом намирница, садржајем макро- и микроконституената, њиховом енергетском вредношћу и потенцијалом да задовоље нутритивне и енергетске потребе људи. Разумевање метаболичких трансформација. Упознавање са савременим тенденцијама у истраживању здраве хране, које имају превентивни приступ спречавању болести изазваних храном и начином исхране.		
Исход предмета Формирање стручњака способних за самосталну примену стечених знања из области биохемије хране и исхране у даљим научним истраживањима, савременим технологијама и пракси.		
Садржај предмета Увод (о храни и исхрани). Основни принципи планирања исхране. Дефиниција, састав, подела, биохемијски значај, биолошка вредност и извори: аминокиселина, угљених хидрата и липида. Витамини (подела, улога, извори, значај). Минерали (улога, препоручен дневни унос). Хемијски састав и значај у исхрани појединих намирница (млека, меса, масти, биљних уља, житарица, воћа, поврћа). Равнотежа воде у телу. Варење хране, апсорпција хранљивих супстанци. Исхрана током животног циклуса. Функционална храна и нутрацеутици. Адитиви у храни (дефиниција, означавање, здравствени аспекти, подела, врсте, конзерванси, ароме и модификатори укуса). Нутритивни алергени. Биохемијске промене при преради, чувању и конзервирању хране. Токсичне супстанце у храни (природне, токсичне супстанце које настају обрадом хране, токсичне хемијске микробиолошког порекла, тешки метали остали контаминенти). Значај правилне исхране у превенцији и лечењу болести.		
Препоручена литература Belitz, H. D. Grosch, W., Schieberle, P. Food Chemistry, 3rd Ed., Springer, Berlin 2004. Jašić, M., Begić, L. Biohemija hrane I, Univerzitet u Tuzli, 2008. Trajković, J., Mirić, M., Baras, J., Šiler, S. Analiza životnih namirnica, TMF, Beograd, 1983		
Број часова активне наставе	предавања: 8	Студијски истраживачки рад: 0
Методе извођења наставе Предавања (power-point презентације), семинарски радови		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Редовност похађања наставе: 5 поена Семинарски рад: 45 поена Колоквијум: 20 поена Усмени испит: 30 поена		

Назив предмета: Б323 - ХУМАНА И МЕДИЦИНСКА ГЕНЕТИКА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Милошевић-Ђорђевић М. Оливера		
Статус предмета: изборни (ИБ2)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан други семестар		
Циљ предмета Упознавање студената са основним принципима и проблемима у хуманој и медицинској генетици. Студент треба да стекне увид и савлада основне методе у овој области, а које ће моћи да примени како у експерименталном тако и дијагностичком раду.		
Исход предмета Способност самосталног решавања генетичких проблема, а радом у лабораторији повезаће се теорија и експериментални рад. Стицање знања ће омогућити и повезивање са сродним струкама.		
Садржај предмета Хумани геном. Анализа људских гена. Клонирање гена. Секвенционирање гена. Положај гена и број њихових копија. Грађа гена. Начела медицинске генетике. Хромозомска основа наслеђивања. Лајонизација и импринтинг. Хромозомски поремећаји. Менделско наслеђивање. Не-Менделско наслеђивање. Митохондријални поремећаји. Моногенски поремећаји. Наследне грешке метаболизма. Патолошка анатомија хуманог генома. Пројекат хуманог генома. Функционално клонирање. Позиционо клонирање гена. Цитогенетички путокази за локализацију гена. Анализа везаности гена. Одређивање редоследа малих фрагмената ДНК. Клонирање ДНК у подручју читавог локуса за болест. Тачније одређивање положаја гена за болест. Примери позиционог клонирања (ДМД, ЦФ, ХД). Значај појединих генских поремећаја: динамичке мутације, генска хетерогеност, један локус више поремећаја. Полигенске болести. Генска варијабилност и склоност ка болести. Полиморфизми. Ретки алели. Полигенске болести: атеросклероза, хипертензија, полицистични бубрези, шећерна болест, болести респираторног система, психијатријски поремећаји. Примена рекомбинантне ДНК у лечењу људи. Производња клинички важних беланчевина. Производња лекова. Генска терапија. Пренатална дијагностика. Методе на феталним ћелијама. Цитогенетика: плодова вода, хорионске ресице, фетална крв. Молекуларна анализа феталне ДНК.		
Препоручена литература Cox T, Sinclair J. Molecular Biology in Medicine, Blackwell Science, Oxford, 1997. Maroni G. Molecular and Genetic Analysis of Human Traits, Published by Blackwell Science, USA, 2001. Turnpenny P, Ellard S. Emery's Elements of Medical Genetics, 12th edition, Elsevier Ltd., UK, 2005. Lewis R. Human genetics: concepts and applications, 9 th edition, Mc Graw Hill, NY, USA, 2010		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Предавања - power point презентације, кратки филмови, семинари, рад у малој групи		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит
Поена		
Активност у току предавања	10	Писмени испит
70		
Практична настава	-	
Колоквијум	-	
Семинар	20	

Назив предмета: Б324 - МОЛЕКУЛАРНА ФИЗИОЛОГИЈА			
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Марковић Д. Снежана			
Статус предмета: изборни (ИБ2)			
Број ЕСПБ: 15			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Стицање основних знања из молекуларне физиологије – молекуларних основа сигналне трансдукције путем рецептора, као и молекуларних основа деловања азот монооксида.			
Исход предмета Савладавање и разумевање неопходних теоријских знања о молекуларним механизмима физиолошких процеса, као и могућност примене усвојених знања у пракси, укључивањем у научноистраживачки рад из дате области. Стицање способности самосталног критичког размишљања и истраживања, уочавања и дефинисања проблема, као и доношења професионалних одлука у датом пољу истраживања.			
Садржај предмета Сигнални молекули. Хемијска структура и улога. Регулаторни принципи, унутрашња постојаност и хомеостаза у контексту термодинамике отворених система. Основни принципи ћелијске комуникације. Рецептори, спрега рецептора: основни концепти. Сигнална трансдукција преко рецептора спрегнутих са G протеинима. Аденилат циклаза. Фосфатидилинозитол фамилија. Гуанилат циклаза и NO/cGMP сигнални пут. Протеин киназе. Сигналом регулисана протеолиза. Нуклеарни рецептори. Сигнална трансдукција спрегнута са променом количине јона. Сигнални системи: узајамна комуникација, мреже и специфичности сигналне трансдукције. Молекуларно физиолошке основе енергетског метаболизма ћелија. Оксидативна фосфорилација. Гликолиза. Молекуларно физиолошке основе оксидационо-антиоксидационог метаболизма ћелија. Хексозо-монофосфатни шант. Глутатионски циклус. Редокс сигнализација. Азот моноксид (NO). Биохемизам NO. Ендогена синтеза NO. Молекуларно физиолошки ефекти NO. Реактивне врсте азота. Енергетски метаболизам ћелија и NO. Оксидационо-антиоксидациони метаболизам ћелија и NO. Црвене крвне ћелије и NO. Егзогени донори NO и метаболизам нитро-препарата.			
Препоручена литература Jones DR, Благојевић ДП, Спасић МП. Увод у молекуларну физиологију. Хемијски факултет Универзитета у Београду. Београд. 2006. Andrić S, Kostić T. Mehanizmi ćelijske komunikacije. Skripta za studente. WUS Austria, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet. Novi Sad, 2007. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 5 th ed. Garland Science, New York, 2008. Ignarro L, Murad F. Nitric Oxide: Biochemistry, Molecular Biology and Therapeutic Implications. Academic Press. San Diego, 1995. Одговарајућа савремена научна литература из области молекуларне физиологије.			
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:	
Методe извођења наставе Интерактивна настава, решавање проблемских задатака, израда семинарских радова у којима би студенти обрађивали, презентовали и међусобно дискутовали најновија научна сазнања из молекуларне физиологије. Развијање самосталног и тимског рада.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
Активност у току предавања	10	писмени испит	-
Практична настава	-	усмени испит	30
Колоквијуми	3x10		
Семинарски рад	30		

Назив предмета: Б303 - Истраживачки рад 2		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Ментор докторске дисертације</u>		
Статус предмета: изборан		
Број ЕСПБ: 10		
Услов: Уписан други семестар		
Циљ предмета		
Упознавање проблематике и методологије везане за изабрану област рада. Одабир методологије, упознавање и савладавање техника теренског / експерименталног / лабораторијског истраживања специфичног за изабрану научну област. Правилно користећи писану научну литературу, као и садржаје доступне преко Интернета, студент стиче увид у актуелност проблематике изабране за тему Докторске дисертације.		
Исход предмета		
Уз помоћ ментора, студент је дефинисао тему и проблематику истраживања докторске дисертације, поставио циљ свог истраживачког рада и савладао технике и методе теренског/експерименталног/ лабораторијског истраживања специфичног за изабрану научну област и направио јасан преглед релевантне литературе,.		
Садржај предмета		
Садржај предмета се одређује за сваког студента посебно. Студент бира један од предмета изборног блока 2 (Б317-Б324) и у договору са предметним наставником (ментором) започиње истраживачки рад, односно преглед литературе и разматрање адекватне методологије истраживачког рада. Као резултат, студент има дефинисану тему, постављен циљ истраживања, јасно постављену методологију истраживања и савладане основне технике изабране методологије. Студент се оспособљава да сам проналази актуелне садржаје на Интернету, да уочи могуће актуелне правце/теме докторске дисертације и да процени изводљивост у односу на расположиво време и капацитете. Студент је формирао план теренских/експерименталних/лабораторјских истраживања за израду дисертације.		
Препоручена литература		
Рецензиране књиге и релевантни научни или стручни радови.		
Број часова активне наставе	предавања:	Студијски истраживачки рад: 7
Методe извођења наставе		
Студијски истраживачки рад студента уз координацију и руковођење од стране ментора; претраживање релевантних извора научне и стручне литературе; одабир методологије и савладавање основних метода у оквиру изабране тематике и научне области; дефинисање теме, циља и методологије истраживања са прегледом литературе и очекиваним резултатима у форми семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад – 100 поена.		

Назив предмета: Б325 - ФЛОРА И ВЕГЕТАЦИЈА БАЛКАНСКОГ ПОЛУОСТРВА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Топузовић Д. Марина , Белић Т. Горица		
Статус предмета: изборни (ИБЗ)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана друга година докторских студија		
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О ФЛОРИ И ВЕГЕТАЦИЈИ Балканског полуострва, њиховом хоризонталном и вертикалном распореду и историјском развоју. Упознавање са значајем флоре Балканског полуострва.		
Исход предмета Оспособљеност за флористичку и вегетацијску карактеризацију појединих делова Балканског полуострва.		
Садржај предмета Географски положај и карактеристике Балканског полуострва. Флора Балканског полуострва. Фитогеографски положај и регионализација Балканског полуострва. Општи преглед историје флоре Балканског полуострва од терцијара преко ледених доба до данас. Таксономске и фитогеографске карактеристике флоре Балканског полуострва. Флора Балкана је одликује се и велики број ендемичних и реликтних врста-ендемизам флоре Балканског полуострва. Вегетација Балканског полуострва. Зона медитеранске вечно зелене жбунасте вегетације. Зона субмедитеранске листопадне шуме. Зона континенталних листопадних шума. Степска вегетација. Зона средњеевропских листопадних шума. Зона букових шума. Зона четинарских шума. Високопланинска пашњачка и вегетација патуљастих жбунова. Практични значај флоре Балканског полуострва (лековито, зачинско, медоносно, јестиво биље). Семинарски радови (два семинарска рада, од којих је један из области флоре Балканског полуострва, а други из области вегетације Балканског полуострва).		
Препоручена литература М. М. Јанковић. Фитоекологија. Научна књига, Београд, 1980. М. М. Јанковић. Вегетација СР Србије- историја и опште карактеристике –Вегетација Србије, Том I, 1-189, САНУ, Београд, 1984. Silvertown J. Introduction to Plant Population Ecology. Longman Scientific & Technical. New York, 1987. Begon M, Harper JL, Townsend CR. Ecology. Blackwell Science, 2002.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Теоретска настава, семинарски рад и консултације.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе:		Завршни испит:
Активност у току предавања	10 поена	Усмени испит: 50 поена
Семинарски рад	40 поена	

Назив предмета: Б326 – МОРФОЛОШКЕ АДАПТАЦИЈЕ И ФЕНОТИПСКА ЕВОЛУЦИЈА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Милошевић-Златановић М. Светлана, Ивановић Т. Ана		
Статус предмета: изборни (ИБЗ)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан 3. семестар докторских академских студија		
Циљ предмета Стицање целовитих сазнања о варијабилности фенотипа и начину на који се комплексне морфолошке целине прилагођавају променама спољашњих, срединских услова. Указивање на савремено схватање морфолошке еволуције са аспеката функционалне и развојне морфологије.		
Исход предмета Стицање способности самосталног размишљања и истраживања на основу стечених теоријских знања. Теоријско уопштавање концепта морфолошке адаптације и синтеза научно-истраживачких приступа проучавању морфолошке еволуције. Развијање способности презентовања и дискутовања на основу индивидуалног и тимског рада. Евалуација стечених знања и вештина.		
Садржај предмета Фенотипска варијабилност. Еволуција фенотипа – норма реакције, фенотипска пластичност, ограничења еволуције фенотипа. Морфолошке целине, адаптације и ограничења (развојна и функционална ограничења, филогенетски сигнал). Главени скелет као модел систем у еволуционо морфолошким истраживањима. Повезаност морфолошке варијабилности и срединског варирања, адаптивна радијација и адаптивни механизми. Промена морфолошких целина током еволутивне историје – морфолошке еволуционе новине, редукција и нестанак морфолошких целина, морфолошка еволуција и особине животне историје, хетерохронија, хомеотичне промене. Симулација еволуционог одговора. Симетричност морфолошких целина. Асиметрија као мера стабилности морфолошких целина. Морфолошка интеграција и модуларност. Функционална морфологија – основе биомеханике, увод у методу коначних елемената.		
Препоручена литература Ивановић А, Калезић М. Еволуциона морфологија: теоријске поставке и геометријска морфометрија. Биолошки факултет, Универзитет у Београду, Београд, 2013. Schlichting D, Pigliucci M. Phenotypic evolution: a reaction norm perspective. Sinauer Associates, Sunderland, 1998. Pigliucci M, Preston K. (eds.) The evolutionary biology of complex phenotypes. Oxford University Press, New York, 2004. Love AC. Evolutionary Morphology, Innovation, and the Synthesis of Evolutionary and Developmental Biology. Biology and Philosophy, 18: 309-345, 2003. Willmore K, Young N, Richtsmeier J. Phenotypic Variability: Its Components, Measurement and Underlying Developmental Processes. Evolutionary Biology, 34:99-120, 2007. Klingenberg CP. Morphological integration and developmental modularity. Ecology, Evolution and Systematics, 39: 115-132, 2008. Biewener A. Biomechanics: structures and systems: a practical approach. Oxford University Press, New York, 1992. Ozkaya N, Nordin M, Goldsheyder D, Leger D. Fundamentals of biomechanics. Springer, New York, 2012.		
Број часова активне наставе:	Предавања:	Студијски истраживачки рад:
	8	
Методе извођења наставе Предавања, power point презентације, семинарски рад, коришћење компјутерских програма за статистичка истраживања, интернет, колоквијуми, испит. Изношење резултата на домаћим и страним научним скуповима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
<i>Предиспитне обавезе:</i> предавања: 10, колоквијум(и): 10, семинарски рад(ови): 40		
<i>Испит:</i> усмени: 40		

Назив предмета: Б327 - ВИШИ КУРС КОНЗЕРВАЦИОНЕ ЕКОЛОГИЈЕ		
Наставник или наставници: Стојановић-Петровић М. Мирјана		
Статус предмета: Изборни предмет (ИБЗ)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: : уписан семестар на докторским студијама		
Циљ предмета		
<p>Стицање неопходних теоријски и практичних знања о основним факторима нарушавања биодиверзитета али и детаљне анализе критеријума (IUCN) заштите биодиверзитета на глобалном и регионално-локалном нивоу са посебним освртом на разлике статичне и временске студије реткости врста, као и критеријума за утврђивање најугроженијих подручја Србије и Балкана и у вези са тим процена подручја ендемичности.</p>		
Исход предмета		
<p>Формирање стручњака који ће бити способан да самостално, одговорно и реално примени теоријска знања о критеријумима (IUCN) угрожености врста на глобалном и регионално-локалном у пракси при процени стања угрожености земљишних екосистема, као и одређивање врућих тачака биодиверзитета као посебно важних центара биолошке разноврсности, при чему би на основу прецизно анализираних параметара могао да предложи статус угрожености истраживане врсте и региона као и конкретне мере њихове заштите.</p>		
Садржај предмета		
<p>Уводна разматрања. Где је проблем најкритичнији? Зашто изумиру врсте (рањивост врста, инвазивне врсте, прекомерна експлоатација, болести, изумирање)? Конзервациона екологија данас. Биолошка разноврсност и њени показатељи. Сувоземне области: основни типови биома, антропогени екосистеми. Методолошки приступ у конзервационој екологији.. Анализа квалитативних података. Индекси сличности и квантитативни приступи у анализи Утврђивање параметара и мерење α-диверзитета, β-диверзитета, γ- диверзитет. Кластеровање. Примери из света бескичмењака и кичмењака. Основни фактори нарушавања биодиверзитета (изумирање и промена састава биоценозе; деградација и фрагментација станишта; унос страних врста; киселе кише; глобално отопљење; исушивање земљишта; пестициди; тешки метали; прекомерна експлоатација биолошких ресурса и др.). Анализа IUCN критеријуми и класификација угрожености врста. Вруће тачке – центри биолошке разноврсности на глобалном нивоу (по Мајерсу). Избор оправданих критеријума за њихово регистровање. Богатство врста одређених подручја и процена степена ендемизма. Одређивање подручја ендемизма применом анализе ендемичности (РАЕ). Најновије методе за одређивање заштићених подручја. Мере за очување биодиверзитета. Анализа реткости. Форме реткости по моделу Рабиновиц. Статичне и временске студије реткости (по Добсону) на примеру одабраних таксона бескичмењака и кичмењака. Индекс рањивости (VI). Примена ВВС индекса. Одређивање врућих тачака реткости применом IR- индекса реткости. Европска еколошка мрежа заштићених подручја у EU (Natura 2000-SPA и SAC; EUNIS; EMERALD). Заштићена подручја на Балканском полуострву. Свеевропска еколошка мрежа PEEN. Индикативна PEEN мапа. Картирање истраживаног подручја и применљивост критеријума угрожености на основу више параметара. Критеријуми заштите биодиверзитета на глобалном (по Мајерсу) и регионално-локалном (по Гарденфорсу) нивоу. Стратегија очувања биолошке разноврсности, глобални, регионални и локални акциони планови очувања.</p>		
Препоручена литература		
<p>Вујић А. Основе конзервационе биологије II. ПМФ Нови Сад, 2007. Gibbs J. Problem solving in Conservation Biology and Wildlife. Blackwell Publishing. New York 2007. Јанковић, М. Биодиверзитет - суштина и значај. Завод за заштиту природе Србије, Београд. 1995 Лопатин, И., Матвејев, С.Д. Кратка зоогеографија са основама биогеографије и екологије биома Балканског полуострва. Љубљана. 1995 Матонићкин И. Биологија нижих авертебрата. Школска књига, Загреб. 1988. Матонићкин И. Биологија виших авертебрата. Школска књига, Загреб. 1988. Миланков. Б. Основе конзервационе биологије I. ПМФ Нови Сад, 2007. Станковић, С. Екологија животиња, Завод за издавање уџбеника Србије, Београд, 1968. Hunter M. Fundamental of Conservation Biology. Blackwell Publishing. New York. 2006.</p>		
Број часова активне наставе:	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе		
<p>Предавања, мултимедијалне презентације, семинарски рад, практична настава (теренска истраживања, коришћење компјутерских програма за статистичка истраживања, интернет), колоквијуми, испит.</p>		
Оцена знања (максимални број поена 100) Предиститне обавезе: семинарски рад(ови): 30;		
Испит: практични+усмени: 70		

Назив предмета: Б328 - БИОЛОГИЈА И ЕКОЛОГИЈА АЛГИ И ВОДЕНИХ БИЉАКА		
Наставник или наставници: Симић Б. Снежана, Топузовић Д. Марина		
Статус предмета: изборни (ИБЗ)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписане докторске студије, положен испит Виши курс хидробиологије и заштите вода		
Циљ предмета Стицање детаљних знања о биологији и екологији алги и/или водених биљака		
Исход предмета: Упознавање биологије и екологије оне групе/а алги и/или водених биљака који су предмет интересовања кандидата у оквиру докторске дисертације		
Садржај предмета* <i>Теоријска настава:</i> Морфологија, размножавање, екологија и заштита одабране групе. Значај одабране групе хидробионата у воденим екосистемима. Алге и/или водене биљке у стајаћим и текућим водама. Могућности и начини њиховог коришћења у процени стања водених екосистема. Инвазивне врсте. Гајење у култури. Процена степена угрожености одабраних таксона. Анализа досадашњих истраживања одабране групе хидробионата у Србији и свету. *кандидати се одлучују у зависности од свог интересовања за детаљније упознавање са једном или више група алги или водених макрофита		
Препоручена литература: Wetzel, R. G. (2001). <i>Limnology</i> , 3rd ed. Academic Press, San Diego. Wehr, D.J., Sheath, G. R. (2002): <i>Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification (Aquatic Ecology)</i> . Academic Press. San Diego. John, M.D., Whitton, A. B. and Brook, J. A. (2008): <i>The freshwater algal Flora of the British Isles</i> . University Press. Cambridge. Блаженчић Ј. (2000). <i>Систематика алги</i> . ННК. Београд. Цвијан, М. (2013). Алгологија. Биолошки факултет. Београд. Топузовић, М., Павловић, Д. (2005). <i>Хидрофилна флора и вегетација акумулационог језера Гружа, У: Акумулационо језеро Гружа</i> , Чомић, Љ., Остојић, А(Едс), Крагујевац. 156-167.		
Допунска литература*: Симић, С., Симић, В. (2012). <i>Екологија копнених вода. Хидробиологија 1</i> . Природно-математички факултет у Крагујевцу. Биолошки Факултет у Београду. Београд. 306. Седмак, Б., Свирчев, З. (2011). <i>Цијанобактерије и њихови токсини- еколошки и токсиколошки ризици и цветања цијанобактерија у Србији</i> . ЕРС-Environmental Protection College. Velenje, 134. *остало: научни радови и литература која се односи на конкретну групу алги/виших биљака коју студент изабере у складу са темом докторске дисертације		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе: предавања, power point презентације, интернет, самостални рад студената, семинарски радови		
Оцена знања (максималан број поена 100)		
Предиспитне активности: активност током предавања 10 бодова; семинарски радови: 40 бодова. Испитне активности: усмени испит 50 бодова		

Назив предмета: Б329 - БИОЛОГИЈА И ЕКОЛОГИЈА ВОДЕНИХ БЕСКИЧМЕЊАКА И КИЧМЕЊАКА		
Наставник или наставници: Остојић М. Александар, Симић М. Владиса, Пауновић М. Момир, Јоксимовић Ђ. Александар		
Статус предмета: изборни (ИБЗ)		
Број ЕСПБ:15		
Услов: уписане докторске студије		
Циљ предмета Стицање детаљних знања о биологији и екологији водених бескичмењака и кичмењака који су посебан интерес кандидата.		
Исход предмета: Детаљно усвајање досадашњих знања из биологије и екологије оне групе/а водених бескичмењака и кичмењака који су предмет интересовања кандидата у оквиру докторске дисертације.		
Садржај предмета* <i>Теоријска настава:</i> Биологија и екологија изабране групе водених бескичмењака, Биологија и екологија изабране групе водених кичмењака. Основни принципи истраживања изабране групе водених бескичмењака и кичмењала (методологија сакупљања узорака, фиксирања, конзервирање и одлагања узорака, прављење препарата, детерминација материјала, квалитативна и квантитативна обрада добијених података). Значај одабране групе водених бескичмењака и/или кичмењака у праћењу стања водених екосистема. Анализа досадашњих истраживања одабране групе водених бескичмењака и/или кичмењака у Србији и свету. *кандидати се одлучују у зависности од свог интересовања за детаљније упознавање са једном или више група водених бескичмењака и/или кичмењака.		
Препоручена литература: Brönmark, C., Hansson, L.A. (2005): The Biology of Lakes and Ponds. Oxford University Press. Lampert, W., Sommer, U. (2007): Limnoecology - The ecology of Lakes and Streams. Oxford University Press. Kottelat, M., Freyhof, J. (2007): Handbook of European Freshwater Fishes. Publ. Kottelat Reidl, R. (1970): Fauna und Flora der Adria. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin. Симоновић, П. (2001). Рибе Србије. Сип. Бакар Бор. Јоксимовић, А.: (2007). Најпознатије рибе црногорског приморја. Црногорска академија наука. Подгорица.		
Број часова активне наставе	предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе: предавања, power point презентације, интернет, самостални рад студената, семинарски радови,		
Оцена знања (максималан број поена 100)		
Предиспитне активности: активност током предавања 10 бодова; семинарски радови: 40 бодова. Испитне активности: усмени испит 50 бодова		

Назив предмета: В330 - ПАТОГЕНЕ ГЉИВЕ		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Ранковић Р. Бранислав		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Упознавање студената са основним карактеристикама патогених гљива, таксономијом, класификацијом, физиологијом паразитизма и њиховом интеракцијом са домаћином. Изворима и начинима ширења гљивичних патогена. Идентификацијом, појавом, распрострањеношћу и штетношћу најчешћих патогених гљива узрочника микоза биљака (у агрикултури и шумарству), животиња и човека. Препознавање симптома болести проузрокованих патогеним гљивама. Контролом микоза, превенцијом и мерама заштите.		
Исход предмета Овладавање неопходним теоријским знањем, а на примерима представника појединих таксономских група патогених гљива узрочника микоза биљака, животиња и човека и практичним вештинама (примена метода изолације, идентификације, превенције, контроле и сузбијања микоза). Стицање способности за самосталан и тимски научно-истраживачки и стручни рад.		
Садржај предмета Опште карактеристике и класификација патогених гљива. Фитопатогене гљиве. Међусобни односи патогене гљиве и биљног домаћина, ширење инфективног инокулума патогених гљива (делови талуса, зооспоре, оидије, аскоспоре, и др.). Врсте биљних микоза. Циклус биљне болести. Еколошки услови за инфекцију биљке домаћина и развој болести. Инфективни потенцијал патогене гљиве, патогеност, вирулентност, инфекција, инкубација, симптоми болести, патогенеза. Интеракција биљке и фитопатогене гљиве, одбрамбене реакције биљке. Савремене методе у проучавању фитопатогених гљива. Сузбијање биљних микоза. Биолошко сузбијање микоза, природни продукти у заштити биља. Хемијско сузбијање патогених гљива. Фунгициди, врсте и коришћење. Гљиве паразити других паразитних гљива (хиперпаразити), сапробних гљива и лишајева. Гљиве патогени човека и животиња (инвертебрата и вертебрата). Симптоми болести. Опште карактеристике, класификација и циклуси развића најчешћих патогених гљива човека и животиња. Микотоксини и микотоксикозе. Историјски преглед истраживања микотоксикоза. Извори микотоксина. Микотоксини и природна средина. Могући путеви контаминације микотоксинима (пољопривредне културе, микотоксини у животињским производима, ферментисане намирнице). Пут микотоксина у ланцу исхране. Заједничко деловање микотоксина. Канцерогени микотоксини. Тровање људи и животиња изазвано фунгалним метаболитима.		
Препоручена литература Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. Introductory Mycology. John Wiley & Sons, INC. 1996. Cambel CK, Johnson ME, Philpot MC, Wamock WD. Identification of Pathogenic Fungi, Public Laboratory Service, London 1996. Maheshwari R. Fungi: Experimental Methods in Biology. Taylor & Francis Group. Boca roton, London, New York, Singapore, 2005. Ranković B. Gљиве reda Erysiphales i njihovi parayiti u Srbiji. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, 2002. Stojanović S. Poljoprivredna fitopatologija. Srpsko biološko društvo, Kragujevac, 2004. Vukojević J, Duletić-Laušević S. Patogene gљивe povrća i voća u Srbiji, NNK internacional, Beograd, 2004.		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Предавања (power-point презентације, дијапозитиви, видео записи).		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Редовност похађања наставе: 5 бодова; семинарски рад 45 бодова; два колоквијума по 25 бодова.		

Назив предмета: Б331 БИОХЕМИЈА И ФИЗИОЛОГИЈА МИКРООРГАНИЗАМА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Чомић Р. Љиљана		
Статус предмета: изборни (ИБЗ)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан одговарајући семестар, остварено најмање 30 ЕСПБ у претходном периоду		
Циљ предмета је да студентима омогући савладавање детаљних знања из области биохемије и физиологије микроорганизама са посебним освртом на могућност примене ових знања у научном раду и различитим гранама примењене микробиологије.		
Исход предмета: студенти су овладали теоријским знањима и методама експерименталног рада у биохемији и физиологији микроорганизама, оспособљени су за праћење савремених достигнућа у овим областима и за примену стечених знања у одговарајућем подручју.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Макромолекули микроорганизама: синтеза и регулација. Енергетски метаболизам микроорганизама: ферментације, анаеробна респирација, аеробна респирација. Метаболизам хемолитотрофа. Енергетски метаболизам фототрофа. Биосинтеза и раст микроорганизама. Специфични путеви биосинтезе микроорганизама. Примарни и секундарни метаболити. Физиологија патогенезе и имунологије. Метаболизам микроорганизама као основа биотехнолошких процеса. Екофизиологија. Микробиолошке трансформације. Токсини. Антибиотици. Бактериоцини. Пробиотици. <i>Методологија испитивања</i> Обухвата усвајање већег броја метода за истраживање биохемијских својстава и физиологије микроорганизама које студентима оомогућавају увид и разумевање специфичности микроорганизама. Курс посебно обухвата методе за скрининг биотехнолошких врста/сојева и њихових биоактивних метаболита. Студенти су активно укључени у експериментални рад у оквиру научно истраживачког рада.		
Препоручена литература Madigan M, Martinko M. (eds).2009. Brock Biology of microorganisms. 12th ed. Paerson Benjamin Cummings Moat AG, Foster JW, Spector MP. 2003. Microbial Physiology (Fourth Edition). Wiley InterScience Damian AL, Davies J. eds. 1999. Pub Industrial Microbiology and Biotechnology. ASM Press Washington Brock TD. 1979. Biology of microorganisms. 2d ed. New Jersey: Prentice-Hall Inc Интернет извори		
Број часова активне наставе:	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Консултације, семинарски рад, презентација, дискусија. Студент самостално ради семинарски рад уз обавезу претраживања научне документације (интернет, библиотечка документација) ,а на основу семинарског рада тему коју је изабрао обрађује и кроз самостални експериментални рад. Резултате свог рада студент је у обавези да презентује у оквиру истраживачког тима катедре или верификује објављивањем на научним скуповима		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад	25	
Експериментални рад	25	
Презентација резултата	50	

Назив предмета: Б332 - ГЕНЕТИКА ПОНАШАЊА			
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Станић М. Снежана			
Статус предмета: изборни (ИБЗ)			
Број ЕСПБ: 15			
Услов: уписана друга година докторских студија			
Циљ предмета			
Циљ предмета је унапређење знања до PhD нивоа које би пружило основу за даљи рад и бављење фундаменталним и апликативним истраживањима из области генетике понашања; оспособљавање кандидата за планирање експерименталног и/или теренског рада, интерпретацију добијених резултата и писање научног рада; оспособљавање за коришћење савремене технологије.			
Исход предмета			
Исход овог курса јесте стицање знања, вештина и ставова из генетике понашања и оспособљавање кандидате за писање научног рада, приказ научних проблема и резултата, коришћење савремене информационе технологије; стицање вештине планирања експеримента, лабораторијског рада, интерпретације добијених резултата.			
Садржај предмета			
Развој генетике понашања. Генетичка условљеност понашања – ефекат појединачних гена. Полигенско наслеђивање бихевиоралних особина. Генетичка условљеност понашања људи. Хромозомске аберације и понашање. Опште и специфичне когнитивне способности. Поремећаји когнитивних способности (ментална заосталост, деменције). Психијатријске промене (шизофренија, афективни и неуротски поремећаји). Поремећаји понашања због употребе психоактивних супстанци (алкохолизам, дроге). Експерименталне процедуре за праћење ефекта појединачних гена на понашање (на <i>Drosophila melanogaster</i> као модел организму). Утврђивање разлика између линија са познатом генетичком конституцијом. Селекција за екстремне облике понашања код дрозофила. Одређивање коефицијента херитабилности. Генетичке корелације. Метод родослова. Метод близанаца. Методе за детекцију генских мутација које су у основи ензимопатија. Методе за детекцију хромозомских аберација које условљавају хромозомопатије.			
Препоручена литература			
Н. Туцић & Г. Матић(2002): О људима и генима-елементи генетике и еволуције. Центар за примењену психологију, Београд.			
R. Plomin, J.C. De Fries, G. E. McClearn & R. Michael (1997): Behavioral genetics. W.H. Freeman and Company, New York.			
Број часова активне наставе	предавања: 8	Студијски истраживачки рад: 225	
Методе извођења наставе			
Power point презентације, семинари, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе 40	Поена	60	Завршни испит
Активност у току предавања	10		писмени испит
Практична настава	0		
Колоквијуми	30		
Семинар	20		
			Поена
			40

Назив предмета: Б333 - ТОКСИКОЛОГИЈА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Огњановић И. Бранка</u>		
Статус предмета: изборни (ИБЗ)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана друга година докторских студија		
Циљ предмета Стицање знања о основним принципима токсикологије, о групама токсичних полутаната, њиховој судбини у животној средини и механизмима токсичног деловања на нивоу ћелија, организма, популације и екосистема. Савладавање методологије различитим тестовима токсичности на различитим модел организмима. Упознавање студената са најновијим открићима и методама у области екотоксикологије: сагледавања процена ризика од загађивача по људе, као и указивање на биомаркере и њихову улогу у процени ризика.		
Исход предмета Формирање стручњака оспособљених да савладају савремене проблеме у области токсикологије, као и да примене стечено знање у готово свим областима биологије, медицине, ветерине, пољопривреде... Развој специфичних компетенција за самосталан и тимски научно-истраживачки и стручни рад.		
Садржај предмета Токсикологија: основни појмови, предмет проучавања и основни принципи. Основни тестови токсичности: <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , акутни и хронични, терестични и акватични; модел системи, биомаркери токсичности, анализа резултата и статистичке методе за обраду резултата. Токсикокинетика: ресорпција отрова и фактори који утичу на ресорпцију, расподела, метаболизам и елиминација отрова из организма. Токсикодинамика: механизми токсичног дејства, интеракција отрова са ендогеним молекулима, ћелијска специфичност, цитотоксичност, некроза и апоптоза. Токсикометрија: дозе у токсикологији, зависност доза-ефекат на нивоу појединих ћелија, органа и организма. Системска токсикологија: токсични ефекти отрова на нервни систем, кардиоваскуларни систем, бубреге, јетру и репродуктивни систем. Етиолошки фактори: механички, физички, хемијски, биолошки. Неоргански, органски и биогени токсиканти. Токсични метали. Угљоводоници. Нафта и њени деривати. Детерџенти. Пестициди. Радиоактивне материје. Токсикологија јонизујућег зрачења. Екотоксикологија: утицај токсиканата на живи свет и екосистеме, контрола животне средине и очување и побољшање квалитета животне средине. Глобално распоређивање и уклањање контаминаната: физичко загађење и хемијска контаминација, процена ризика, предвиђања еколошких ефеката, екологија обнављања. Биоконцентрација, биоакмулација, биомагнификација, биотрансформација. Биомониторинг студије и екотоксиколошке методе у процени ризика од хемикалија. Решавање проблемских задатака, израда семинарских радова и практична примена стечених знања из области токсикологије.		
Препоручена литература Штајн АШ, Жикић РВ, Саичић ЗС. Екофизиологија и екотоксикологија животиња. ПМФ, Крагујевац, 2007. Ђармати Ш. Екотоксикологија. Висока школа струковних студија - Београдска политехника, Београд, 2009. Јанковић С, Простран М, Тодоровић З. Фармакологија и токсикологија. Медицински факултет, Крагујевац, 2007. Милошевић М, Виторовић С. Основи токсикологије са елементима екотоксикологије. Научна књига, Београд, 1992. Свирчев З. Микроалге и цијанобактерије у биотехнологији. ПМФ, Нови Сад, 2005. Живанчевић-Симоновић С. Општа патолошка физиологија, Медицински факултет, Крагујевац, 2002.		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад: 0
Методe извођења наставе Теоријска предавања уз коришћење Power Point презентација, интерактивна настава, решавање проблемских задатака, лабораторијски рад у оквиру израде докторске дисертације, израда семинарских радова у којима би студенти обрађивали и презентовали најновија научна сазнања из области токсикологије.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе:	Завршни испит:	
Активност у току предавања	10 поена	Усмени испит 50 поена
Колоквијуми	20 поена	
Семинарски рад	20 поена	

Назив предмета: Б334– МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА МАЛИГНЕ ЋЕЛИЈЕ			
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Марковић Д. Снежана, Пешић С. Милица			
Статус предмета: изборни (ИБЗ)			
Број ЕСПБ: 15			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Стицање знања о организацији малигне ћелије, механизмима канцерогенезе и метастазе, као и о клиничкој дијагнози, терапији и методологији за изучавање развића тумора.			
Исход предмета Савладавање и разумевање основних принципа канцерогенезе, као и добијање стручног кадра који може да се укључи у фундаментална и апликативна истраживања канцерозних обољења.			
Садржај предмета Увод. Ћелијски циклус. Регулација ћелијског циклуса и програмирана ћелијска смрт. Ћелијске везе и екстраћелијски матрикс. Малигна трансформација. Матична ћелија канцера. Молекуласка основа за настанак тумора. Онкогени. Тумор супресор гени. Фактори раста и рецептори фактора раста. Протеини који везују гуанин нуклеотиде, протеин-серин/треонин киназе и путање трансдукције митогених сигнала. Метастаза тумора. Епителијално-мезенхимална транзиција. Механизми и сигнални путеви миграције ћелија. Механизми туморске ангиогенезе. Интеракција ћелија тумора са микросредином. Улога имуног система у канцерогенези. Терапија канцера. Класична терапија и нове стратегије у терапији канцера. Механизми вишеструке резистенције (енгл. „multi-drug“). Антиканцерогени лекови и дизајн нових супстанци. Стратегије за превазилажење резистенције на хемиотерапеутике. Примена молекуларне онкогенетике у клиничкој пракси. Експерименталне технике и методе у биологији канцера. Ћелије у култури. Микроскопске технике. Технике молекуларне биологије. Експерименти на животињама. Методологија испитивања Микроскопске технике. Принцип рада различитих типова микроскопа (светлосни, флуоресцентни, конфокални, електронски). Одабир начина припреме материјала у зависности од типа ткива и истраживачког приступа. Методе припремања ћелија и ткива за микроскопске анализе. Културе ћелија и ткива. Рутинска бојења. Хистохемија. Имуноцитохемија. Имунохистохемија. Технике молекуларне биологије. Преглед метода за изучавање нуклеинских киселина. Преглед метода за изучавање протеина. Изучавање протеин-протеин интеракција, изучавање експресије гена. Експерименти на животињама. Пресађивање тумора - xenograft, принципи дизајнирања трансгених и knockout мишева. Ц6 модел пацовског глиома – инокулација глиомских ћелија у мозак пацова и анализа прогресије тумора.			
Препоручена литература Jurišić V i Živančević-Simonović S. Etiologija i patogeneza tumora. U: Opšta patološka fiziologija, urednik Živančević-Simonović S. Univerzitet u Kragujevcu, Medicinski fakultet 2002, str. 463-484. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 5 th ed. Garland Science, New York, 2008. Weinberg R. The Biology of Cancer. Garland Science, 2006 Bert Vogelstein, Kenneth W. Kinzler. THE GENETIC BASIS OF HUMAN CANCERS 2 nd ed. McGraw Hill Professional, 2002			
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:	
Методе извођења наставе Интерактивна/консултативна настава; оспособљавање за самосталним извођење експеримента од стране студента уз надзор ментора; семинарски радови у којима би студенти обрађивали, презентовали и дискутовали најновија научна сазнања из области механизма канцерогенезе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
Активност у току предавања	10	писмени испит	-
Практични испит	30	усмени испит	40
Семинарски рад	20		

Назив предмета: Б304 - Истраживачки рад 3		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Ментор докторске дисертације</u>		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан трећи семестар		
Циљ предмета		
Након јасно дефинисане проблематике истраживања, постављеног циља, одабране методологије и савладаних техника, успешно савладаних предмета ИБ1 (Б309-Б316), ИБ2 (317-324) и ИБ3 (325-334), студент започиње одговарајућа теренска / експериментална / лабораторијска истраживања специфична за изабрану научну област. Прикупљање и обрада резултата истраживања.		
Исход предмета		
Исходи овог сегмента студијског истраживачког рада се постижу уз адекватну координацију и помоћ ментора. Студент успешно изводи одговарајућа теренска / експериментална / лабораторијска истраживања; прикупља и обрађује добијене резултата истраживања. Студент је оспособљен да препозна и решава проблеме у области коју изучава.		
Садржај предмета		
Садржај предмета се одређује за сваког студента посебно. У зависности од изабраног предмета, студент у договору са предметним наставником (ментором) врши одговарајућа теренска / експериментална / лабораторијска истраживања. Након завршене одређене фазе истраживања, студент прикупља и обрађује добијене резултате.		
Препоручена литература		
Рецензиране књиге и релевантни научни или стручни радови.		
Број часова активне наставе	предавања:	Студијски истраживачки рад: 12
Методe извођења наставе		
Студијски истраживачки рад студента уз координацију и руковођење од стране ментора; извођење одговарајућих теренских/експерименталних/лабораторијских истраживања; прикупљање и обрада резултата; презентација добијених резултата у форми семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад – 100 поена.		

Назив предмета: Б335 - СТРУКТУРНА И ФУНКЦИОНАЛНА БОТАНИКА		
Наставник или наставници: Белић Т. Горица, Бојовић М. Биљана		
Статус предмета: Изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан 4. семестар студија		
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О морфоанатомским, систематским, физиолошким и еколошким карактеристикама биљних врста на вишем теоријском нивоу. Упознавање студената са савременим приступом изучавања структуре и механизмима контроле растења и развића биљака.		
Исход предмета Оспособљавање студената за примену научно-истраживачких метода из области морфологије и физиологије биљака у науци и пракси.		
Садржај предмета Соматска ембриогенеза. Морфогенеза вегетативних биљних органа. Морфогенеза репродуктивних биљних органа. Хормонална контрола деобе и диференцијације ћелија, растења и морфогенезе Морфолошке адаптације биљака. Физиолошки механизми отпорности и адаптација биљака на услове спољашње средине. Раст и развиће биљака у условима биотичког стреса. Геометријска морфометрија виших биљака. Секундарни метаболити биљака и њихов значај. Хемотаксономија. Генетичке трансформације код биљака. Интер- и интраспецијска варијација генома биљних врста.		
Препоручена литература Simpson, M. Plant Systematics, Academic Press, Oxford, 2010 Nešković, M, Konjević, R, Čulafić, Lj: Fiziologija biljaka, NNK-International, Beograd, 2003 Pearcy, RW, Ehleringer, RJ: Plant Physiological Ecology: Field methods and instrumentation, Cluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 1991 Marin, P: Biohemijska i molekularna sistematika biljaka, NNK-International, 2003		
Број часова активне наставе	предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Орална презентација, дијалогска метода, демонстративна метода, Power Point презентација, видео презентација, семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе:		Завршни испит:
Активност у току предавања	10 поена	Усмени испит
Семинарски рад	40 поена	50 поена

Назив предмета: Б336 - ИНТЕРАКЦИЈЕ ОРГАНИЗАМА У ПРИРОДНИМ ЕКОСИСТЕМИМА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Топузовић Д. Марина , Остојић М. Александар , Симић Б. Снежана		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана друга година докторских студија		
Циљ предмета Пружање студентима неопходне основе за упознавање са различитим облицима међуодноса организама у екосистемима, утицаја средине на организме, популације и биоценозе, као и о утицајима који организми имају на средину у којој живе. Сазнање о међусобној повезаности организама са околним условима живота и бројним интеракцијама.		
Исход предмета Савладана неопходна теоријска знања о интеракцијама организама, како међусобно, тако и са средином у којој живе. Практична обученост за рад на терену. Компетентност за тумачење резултата на терену, израду семинарских радова.		
Садржај предмета Типови односа између различитих група организама. Компетиција. Компетитивна способност. Компетитивни међуодноси. Математички модели конкуренције. Парадокс планктона. Предаторство. Циклуси предације. Хербиворни организми. Типови исхране хербивора. Омнивори. Селективна исхрана. Функционални одговори потрошача. Примарна и секундарна одбрана. Хемијски "рат". Паразитизам. Утицаји слатководних паразита на људе. Мутуализам. Коменсализам. Вертикалне миграције. Мреже исхране у акватичним екосистемима. Трофичке каскаде. Hairston-Smith-Slobodkin модел организације. Menge-Sutherland модел организације. Bottom-up/Top-down модел организације. Fretwell-Oksanen модел организације. PEG модел. Комплексне интеракције у ланцима исхране у бентосу. Микробијална петља. Алтернативна стабилна стања. Снага интеракције у ланцима исхране. Предаторство и мултипно предаторство. Одбрамбене адаптације у одосу на конзументе. Структурна комплексност. Утицаји организама на абиотичке услове живота. Семинарски радови: Типови интеракција организама – различити модели.		
Препоручена литература Krebs, C.J. (1994): Ecology, The experimental Analysis of Distribution and Abundance, Fourth Edition. Harper Collins College Publishers. Kalf J. (2003): Limnology – Inland Water ecosystems. Prentice Hall. Smith RL, Smith T. (2003): Elements of ecology. Benjamin Cummings, New York – San Francisco. Brönmark, C., Hansson, L.A. (2005): The Biology of Lakes and Ponds. Oxford University Press. Група аутора (2003): Енциклопедија – животна средина и одрживи развој. Ecolibri Београд и Завод за уџбенике и наставна средства. Стевановић Б, Јанковић М. (2001): Екологија биљака са основама физиолошке екологије биљака, ННК Интернационал, Београд.		
Број часова активне наставе:	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Предавања, теренска узорковања, семинарски, колоквијуми, усмени испит.		
<p style="text-align: center;">Оцена знања (максимални број поена 100)</p> Редовност похађања наставе: 10 бодова; семинарски рад: 30 бодова; два колоквијума по 10 бодова; усмени испит: 40 бодова.		

Назив предмета: Б337 - МОРФОЛОГИЈА, СИСТЕМАТИКА И УПРАВЉАЊЕ ЛОВНИМ ВРСТАМА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Милошевић-Златановић М. Светлана</u>		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана друга година докторских студија		
Циљ предмета: Да се кандидати упознају са теоријском основом морфологије, анатомије и систематике ловних врста (птице и сисари). Да стекну знања о принципима савременог ловног газдовања, који се заснивају на планском и рационалном коришћењу ловних врста као природног ресурса који је само делимично обновљив, као и да се упознају са основним планским документима, прописаним Законом о ловству и Правилником о садржини и начину израде одређеног планског документа.		
Исход предмета: Студенти стичу шира знања из области ловства, која ће им омогућити да дају своје предлоге и сугестије за успешно управљање ловиштима и тако стечена знања и вештине примене у пракси (на терену). Студенти докторских студија биће оспособљењи за израду Ловних основа и Годишњих планова газдовања ловним врстама.		
Садржај предмета: Морфолошка организација птица. Кожа. Чулни органи. Нервни систем. Ендокрини органи. Скелетни систем. Мишићни систем. Целом и мезентере. Дигестивни систем. Респираторни систем. Циркулациони систем. Екскреторни органи. Репродуктивни систем. Морфолошка организација сисара. Кожа. Чулни органи. Нервни систем. Ендокрини органи. Скелетни систем. Мишићни систем. Целом и мезентере. Дигестивни систем. Респираторни систем. Циркулациони систем. Екскреторни органи. Репродуктивни систем. Птице-настанак и класификација. Ordo Galliformes (кокоши). Ordo Gruiformes (ждралоци, барске коке, итд.). Ordo Anseriformes (пловке, гуске, лабудови, итд.). Ordo Podicipediformes (гњурци). Ordo Ciconiformes (штакаре, чапље, итд.). Ordo Charadriiformes (вивци, шљуке, галебови, њорке). Ordo Falconiformes (орлови, јастребови, соколони, супови). Ordo Pelecaniformes (весларице). Ordo Columbiformes (голубови). Ordo Cuculiformes (кукавице). Ordo Strigiformes (сове). Ordo Piciformes (детлићи). Ordo Passeriformes (птице певачице). Сисари-настанак и класификација. Ordo Lagomorpha (зечеви итд.). Ordo Rodentia (глодари). Ordo Carnivora (месоједи). Ordo Artiodactyla (папкари). Увод у планирање и организацију ловног газдовања. Ловиште – основна просторна јединица планирања. Ловна основа. Годишњи план газдовања. Бонитирање ловишта. Избор гајених ловних врста. Одређивање капацитета ловишта. Одређивање бројности ловних врста. Исхрана и прихрањивање ловних врста. Заштита ловних врста. Ловни објекти. Начини (технике) лова. Ловачки трофеји. Болести и здравствена заштита ловних врста. Израда Ловне основе за конкретно ловиште. Израда Годишњег плана газдовања за конкретно ловиште. Израда Привременог годишњег плана газдовања за конкретно ловиште. Инвентарисање природних и гајених популација изабраног таксона. Упознавање са начинима лова. Оцењивање ловачких трофеја изабраних таксона. Упознавање са ловачком опремом, оружјем и муницијом. Ловачки пси и њихов значај за ловство. Обилазак узгајалишта за гајење одређене ловне врсте. Упознавање са неопходном опремом и технологијом производње одређене ловне врсте (нпр. фазана). Обилазак ограђених ловишта. Прикупљање података о одабраним таксонима за време лова и у периоду ловостаја. Упознавање са ловним објектима у одређеним ловиштима. Боравак у Ветеринарском институту ради упознавања са болестима ловних врста.		
Препоручена литература Kalezić M. 2001. Osnovi morfologije kičmenjaka. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1-401. Kalezić M, Tomović LJ. 2007. Hordati. ННК Интернационал, Београд. Madžarević S. 2006. Lovstvo Srbije kroz vekove. Kolorpres, Lapovo, 1-205. Tomašević B, Radosavljević L, Čeranić A. 1997. Bonitiranje lovišta. Lovački Savez Srbije, Beograd, 1-145. Варићак В. 2005. Оцењивање ловачких трофеја. Ловачки савез Србије, Београд.		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Теоријска настава која обухвата предавања, колоквијуме и семинаре.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Активност у току наставе: 10 бодова; семинарски радови: 40 бодова. Усмени испит: 50 бодова		

Назив предмета: Б338 – КОНЗЕРВАЦИОНА БИОГЕОГРАФИЈА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Пешић Б. Снежана, Стојановић-Петровић М. Мирјана, Белић Т. Горица</u>		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписане докторске студије и положени предмети на основним и дипломским академским студијама из Биогеографије. Пожељно је да је кандидат у ИБЗ слушао Виши курс конзервационе екологије.		
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ПРЕЦИЗНИЈИХ, ОБИМНИЈИХ И САВРЕМЕНИЈИХ САЗНАЊА ИЗ КОНЗЕРВАЦИОНЕ БИОГЕОГРАФИЈЕ У КОНТЕКСТУ КОНЗЕРВАЦИОНЕ БИОЛОГИЈЕ УОПШТЕ.		
Исход предмета Образовање стручњака способних за самосталну примену стечених стручних и практичних знања из конзервационе биогеографије при решавању проблема заштите биодиверзитета и укупне разноврности природних предела.		
Садржај предмета УВОД: Коренови конзервационе биогеографије. Циљеви и значај конзервационе биогеографије. ДРУШТВЕНИ ЗНАЧАЈ КОНЗЕРВАЦИОНЕ БИОГЕОГРАФИЈЕ: Типови заштићених подручја. Међународна категоризација заштићених подручја. Друштвена оправданост и конзервациона пракса. ТЕМЕЉИ КОНЗЕРВАЦИОНЕ БИОГЕОГРАФИЈЕ: Композиција и функционисање екосистема. Природна равнотежа. ДИСТРИБУЦИЈА ДИВЕРЗИТЕТА – ИЗАЗОВИ И ПРАКСА: Биогеографија – вредновање биодиверзитета живог света (кроз таксономију, географску дистрибуцију врста и мапирање природе преко биома и екорегiona на копну и дефинисање природних целина у светском океану). Глобална схема заштићених подручја копна и светског океана. Прошлост, садашњост и будућност систематског планирања конзервације. ПЛАНИРАЊЕ КОНЗЕРВАЦИЈЕ У СВЕТУ КОЈИ СЕ МЕЊА: Студије прошлих стања омогућују предвиђање будућности. Интерпретирање актуалних трендова у историјском контексту. МОДЕЛИРАЊЕ савремене дистрибуције врста, станишта и биома. Динамично планирање конзервације (уграђивање динамичних абиотичких и биотичких процеса у конзервационе планове). ПРИМЕНА ОСТРВСКЕ БИОГЕОГРАФИЈЕ на губитак и фрагментацију станишта. Минимална величина популације и минимална величина простора потребних за преживљавање врста. Динамика метапопулација. Рубни ефекат. Коридори између станишта. Смернице за хитну конзервацију. БИОЛОШКЕ ИНВАЗИЈЕ И ХОМОГЕНИЗАЦИЈА ФЛОРЕ И ФАУНЕ. Инвазивне врсте и помоћ коју им је човек давао кроз историју. БУДУЋНОСТ КОНЗЕРВАЦИОНЕ БИОГЕОГРАФИЈЕ: Могућности и изазови. ПРЕВОЂЕЊЕ ТЕОРИЈЕ У ПРАКСУ. Повезивање екологије и биогеографије са развојем људских насеља. Образовање и јавно ангажовање.		
Препоручена литература Обавезна: <ul style="list-style-type: none"> Ladle RJ, Whittaker RJ. – <i>Conservation Biogeography</i>. Wiley-Blackwell, 2011. Stevanović V, Vasić, V. (Urednici) - <i>Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja</i>. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu i „Ecolibri“, Beograd, 1995. Анђелковић М. (Уредник) – <i>Биодиверзитет на почетку новог миленијума</i>. Зборник радова са научног скупа одржаног 24. новембра 2005. САНУ, Београд, 2005. Помоћна: <ul style="list-style-type: none"> Stevanović V. (Urednik): <i>Crvena knjiga flore Srbije I; Iščekli i krajnje ugroženi taksoni, XIII</i>. Ministarstvo za životnu sredinu Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu i Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije, Beograd, 1999. Весковић М. (Уредник) – <i>Заштићена природна добра и екатуризам Војводине</i> – друго, допуњено издање. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад, 2008. Пузовић С. – <i>Значајна подручја за птице у Србији</i>. Министарство животне средине и просторног планирања РС, Завод за заштиту природе Србије, Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и одрживи развој, Београд, 2009. Јакшић П. – <i>Одабрана подручја за дневне лептире у Србији</i>. HabiProt, Београд, 2008. Бројни други штампани и електронски извори. 		
Број часова активне наставе:	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе Предавања, презентације, семинарски рад(ови), коришћење интернета и компјутерских програма за статистичка истраживања. Изношење резултата на домаћим и страним научним скуповима.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
<i>Предиститне обавезе:</i> предавања: 10, семинарски рад(ови): 50		
<i>Испит:</i> усмени: 40		

Назив предмета: Б339 - АКВАКУЛТУРЕ		
Наставник или наставници : Марковић З. Зоран		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписане докторске студије		
Циљ предмета: Стицање теоријских и практичних знања о значају слатководних и моринских аквакултура, могућностима примене и савременим трендовима у овој области.		
Исход предмета: Теоријско и практично оспособљавање кандидата за активно укључивање у област аквакултуре. Усвајање биотехнолошких поступака за економичан узгој гајених врста. Формирање прихватљивог односа између принципа рада аквакултуре и заштите животне средине. Оспособљавање за управљање објектима и процесима у аквакултури		
Садржај предмета Савремени и традиционални концепт аквакултуре. Типови аквакултура. Аквакултуре у слатководним екосистемима. Аквакултура у морским екосистемима. Аквакултура алги. Аквакултура бескичмењака. Аквакултура морских риба. Аквакултура слатководних риба. Полуинтензивна и интензивна аквакултура . Монокултуре и поликултуре. Кавезни узгој риба. Техничке и еколошке карактеристике рибака. Праћење раста и развоја гајених врста. Тип и врста хранива, конверзија хранива. Акваристичко рибарство. Гајење конзумних тропских риба у аквакултури. Савремени трендови у рибарству. Однос аквакултура према рибарству на отвореним водама. Риболовно значајне врсте риба (укључујући и тзв. «дивље врсте» и могућности њиховог гајења у аквакултури . Однос аквакултура и заштите водених екосистема		
Препоручена литература Марковић З. Митровић-Тутундзић В. (2003). Гајење риба. Задужбина Андрејевић. Београд. 128. Марковић З. (2007): Шаран, гајење у рибацама и кавезним системима. Графички атеље „Богдановић“ Београд.		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методe извођења наставе: предавања, power point презентације, самостални рад студената,, семинарски радови		
Оцена знања (максималан број поена 100)		
Предиспитне активности: активност током предавања 10 бодова; семинарски радови: 40 бодова. Испитне активности: усмени испит 50 бодова		

Назив предмета: Б340 - БИОЛОШКИ АКТИВНЕ СУПСТАНЦЕ ГЉИВА		
Наставник или наставници: Стајић М. Мирјана		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан семестар.		
Циљ предмета: Проучавање продуцентата биолошки активних материја, њихових типова и механизма синтезе.		
Исход предмета: Стицање знања о биолошки активним супстанцама и могућности њихове примене у медицини и фармацији.		
Садржај предмета: Гљиве продуценти биолошки активних супстанци. Полисахариди, структура и продукција. Лектини, структура и продукција. Друга биолошки активна једињења: ганодермска киселина, протеини и др. Изоловање биолошки активних једињења и њихови механизми деловања. Историјат коришћења гљива у медицини и фармацији. Примена биолошки активних супстанци у медицини. Предности коришћења биолошки активних супстанци. Лековите врсте гљива и њихови метаболити. Лековити ефекти гљива: имуностимулирајући, антитуморски, антимикробни, антивирусни, антихиперхолестеролни, антихипергликемски, гљиве као антиоксиданти.		
Препоручена литература: 1. Advances in Fungal Biotechnology for Industry, Agriculture, and Medicine. <i>In: Mycota.</i> eds. Tkacz, J.S. and Lange, L. 2004. Springer; 2. Genetics and Biotechnology. <i>In: The Mycota,</i> eds. Esser, K. and Kück, U. 2004. Springer; 3. Biochemistry and Molecular Biology. <i>In: The Mycota,</i> eds. Esser, K. Brambl, R., and Marzluf, G.A. 2004. Springer.		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад: 4
Методе извођења наставе: предавања и семинари		
Оцена знања (максимални број поена 100): семинар – 30 поена; стручно-истраживачки рад – 30; писмено-усмени испит – 40 поена.		

Назив предмета: Б341 - ГЕНЕТИКА КАНЦЕРА		
Наставник или наставници: Грујичић В. Дарко		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан семестар		
Циљ предмета Оспособљавање студената да препознају разноврсности генетичке предиспозиције и генетичко-срединских интеракција као ризика настанка канцера. Да се студенти упознају са лабораторијским процедурама у анализи генских полиморфизама повезаних са различитим типовима канцера и да им се пружи савремена информација о генима уљученим у настанак и развој канцера у популацијама.		
Исход предмета Способност налажења, коришћења и презентације научних информација и сазнања из генетике канцера, као и способност примене стечених знања у приступу проблематици, интерпретацији резултата и информационих технологија у будућим истраживањима.		
Садржај предмета Преглед генетичке основе настанка и развоја канцера. Процес канцерогенезе - хипотезе. Опште карактеристике ћелије канцера. Епидемиологија и етиологија канцера. ДНК и РНК онкогени вируси. Молекуларне основе комуникације унутар ћелије. Механизми активације протоонкогена. Ћелијски онкогени. Тумор промотори. Антионкогени. Процена ризика у настанку канцера. Молекуларно генетички приступ истраживања канцера. Популационо-генетички приступ истраживања канцера. Асоцијације полиморфизама ДНК и предиспозиције за канцер. Студије породица. Методе дијагностике и тестирања. Средински чиниоци и канцер. Мутагени, промутагени и канцерогенеза. Генска терапија канцера. Генетичко саветовалиште и канцер.		
Препоручена литература 1. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 5 th ed. Garland Science, New York, 2008. 2. Павловић С, Радојковић Д. Молекуларна генетика у дијагностици, превенцији и терапији. РС Press, 2006 Сви релевантни часописи из ове области.		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад: 0
Методе извођења наставе Предавања, дискусије, интерпретације експерименталних резултата, решавање теоријских проблема, писање и усмена одбрана семинарских радова.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Континуирано. Учешће у дискусијама (20 поена), решавање и интерпретација научних проблема и експерименталних података (20 поена), текст семинарског рада (20 поена), усмена одбрана семинарског рада (10 поена), тестови (30 поена).		

Назив предмета: Б342 - АНТИОКСИДАТИВНА ЗАШТИТА АЕРОБНИХ ОРГАНИЗАМА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Огњановић И. Бранка		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана друга година докторских студија		
Циљ предмета <p>Стицање неопходних знања о основним принципима антиоксидативне заштите аеробних организама: појму биомаркера и процени степена ризика од загађења животне средине, система заштите од оксидативних оштећења, оксидативног стреса и редокс равнотеже. Упознавање студената са механизмима редокс регулације физиолошких процеса и патолошких стања.</p>		
Исход предмета <p>Упознавање кандидата са најновијим открићима у области антиоксидативне заштите аеробних организама и указивање на значај биомаркера, метаболизам кисеоника, појам оксидативног стреса и редокс-зависним механизмима регулације, као и могућност примене усвојених знања у пракси укључивањем у научно истраживачки рад из дате области.</p>		
Садржај предмета <p>Слободни радикали и токсикологија. Молекуларни механизми продукције слободних радикала. Метаболизам кисеоника и реактивне врсте кисеоника. Реактивне врсте азота. Улога слободних радикала у физиолошким и патофизиолошким механизмима. Оксидативна модификација биомолекула. Оксидативни стрес у старењу и болести. Систем заштите од оксидативних оштећења. Ензими антиоксидативне заштите: супероксид–дисмутаза, каталаза, глутатион–пероксидаза, глутатион–редуктаза, глутатион–S–трансфераза. Неензимске компоненте антиоксидативне заштите: глутатион, витамин Ц (аскорбинска киселина), витамин Е (алфа–токоферол), коензим Q10 (Q10), каротеноиди, флавоноиди. Биомаркери и процена степена ризика од загађења животне средине. Биотрансформациони ензими – фазе један и фазе два и кофактори. Продукти биотрансформације. Стрес протеини, металотионеини и резистенција на мултиксенобиотике. Савладавање метода за одређивање свих параметара оксидативног и антиоксидативног система: ензимских и неензимских компоненти неопходних за израду докторске дисертације.</p>		
Препоручена литература <p>Жикић РВ, Штајн АШ, Саичић ЗС, Спасић МБ, Миловановић СР. Токсиколошки значај заштите од оксидационих оштећења, Монографија, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2000. Борђевић ВД, Павловић ДД, Коцић ГШ. Биохемија слободних радикала, Монографија, Медицински факултет, Ниш, 2000. Штајн АШ, Жикић РВ, Саичић ЗС. Екофизиологија и екотоксикологија животиња, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2007. Halliwell В, Gutteridge JMC. Free Radicals in Biology and Medicine. Fourth Edition, Oxford University Press Inc., New York, 2007.</p>		
Број часова активне наставе	предавања: 8	Студијски истраживачки рад: 0
Методe извођења наставе <p>Теоријска настава обухвата предавања, лабораторијски рад у оквиру израде докторске дисертације, колоквијуме, израду семинарских радова у којима би кандидати обрађивали и презентовали најновија научна сазнања из области антиоксидативне заштите аеробних организама.</p>		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Предиспитне обавезе:		Завршни испит:
Активност у току предавања	10 поена	Усмени испит
Колоквијуми	20 поена	50 поена
Семинарски рад	20 поена	

Назив предмета: Б343 - МАНИПУЛАЦИЈА ЋЕЛИЈАМА И ТКИВИМА		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Глишић М. Радмила</u>		
Статус предмета: изборни (ИБ4)		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписана друга година		
Циљ предмета Циљ предмета је развијање способности примене стеченог знања и вештина у областима Биологије ћелије и Хистологије, неопходног за манипулацију ћелијама и ткивима, као и организационих способности за функционисање специфичне биолошке лабораторије.		
Исход предмета Исход курса је формирање стручњака који је оспособљен за примену стечених знања, вештина и ставова из области Биологије ћелије и Хистологије, у правцу различите манипулације ћелијама и ткивима, односно за рад у лабораторијама које се баве истраживањима везаним за примену ћелија и ткива у биологији и медицини.		
Садржај предмета: Структурна организација еукариотских и прокариотских ћелија. Припремне рутинске методе за микроскопско изучавање ћелија и ткива. Теорија бојења и практичне импликације. Рутински и специфични методи бојења. Имуноцитохемијске технике. Ензимска хистохемија. Морфофункционалне карактеристике различитих ткива. Хистологија изабраних органских система. Могуће примене ћелија и ткива. Појам клонирања. Етика клонирања. Поступци клонирања биљака и животиња. Клонирање људи. Позитивна употреба клонирања и његови ризици. Појам и значај матичних, стем, ћелија. Јединствене особине свих стем ћелија. Ембрионалне и адултне стем ћелије. Диференцирање стем ћелија. Микросредине. Коришћење хуманих стем ћелија у терапијске сврхе. Регенеративна (репаративна) медицина и њен значај. Биоматеријали и ткивни инжењеринг. Вештачки органи. Историјат култивисања ћелија. Сисарске ћелијске културе. Примена ћелијских култура. Примарне и секундарне културе. Културе ткива. Култивисање биљних ћелија. Опрема за култивацију ћелија. Ћелијско окружење.		
Препоручена литература Alberts, B., Johnson, A., D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. Molecular biology of the cell. Fourth edition. Garland publishing, New York, 2002. Анђелковић З, Сомер, Љ., Матавуљ., М., Лачковић, В., Лалошевић Д., Николић, И., Милосављевић, З., Даниловић, В. Ћелија и ткива. Бонафидес, Ниш, 2001. Грозданоновић-Радовановић Ј. Цитологија. Научна књига, Београд, 1981. Грозданоновић-Радовановић Ј. Хистологија. Научна књига, Београд, 1980. Junqueira, L.C., Carneiro, J. Basic histology. Text&Atlas. Tenth edition. Lange, 2003. Lodish, H., Baltimore, D., Berk, A., Zipursky, S.L., Matsudaria, P., Darnell, J. Molecular cell biology. Third edition. Scientific American books, New York, 1995. Шербан Н. Почетно о ћелији. Увод и хистологију. Савремена администрација, Београд, 1995.		
Број часова активне наставе	Предавања: 8	Студијски истраживачки рад:
Методе извођења наставе Предавања се изводе помоћу power point презентација, анимација, образовних филмова, претраживања интернета, а вежбе манипулацијом и микроскопирањем култивисаних ћелија.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
<ul style="list-style-type: none"> • активност у току предавања - 10 • колоквијум-и - 10 • семинар-и - 20 • писмени испит - 20 • усмени испит – 40 		

Назив предмета: Б305 - Истраживачки рад 4		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Ментор докторске дисертације</u>		
Статус предмета: изборан		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан четврти семестар		
Циљ предмета		
Пошто је студент положио све изборне предмете (ИБ1 ИБ2, ИБ3 и ИБ4) из изабране области, приводи крају одговарајућа теренска/експериментална/лабораторијска истраживања. Студент започиње разматрање и дискутовање резултата у контексту прикупљене литературе, као и извођење закључака; развија способност примене раније стечених, теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних знања и метода при решавању конкретних проблема у оквиру изабраног подручја. Уочава проблеме, изводи закључке о могућим начинима њиховог решавања и, на основу спроведених анализа, поставља нове задатке у изабраном подручју биолошке науке. Стицање неопходних искустава и препознавање могућности за примену претходно стечених знања.		
Исход предмета		
Исходи овог сегмента студијског истраживачког рада се постижу уз адекватну координацију и помоћ ментора. На основу прикупљених литературних података, добијени резултати су продискутовани и изведени одговарајући закључци. Студент је стекао изузетно познавање проблематике везане за изабрано подручје биолошке науке. Студент је оспособљен да сам уочи актуелне проблеме, као и да укаже на правце њиховог решавања; стицање способности анализе и извођења закључака о могућим начинима решавања проблема; препознавање могућности за примену стечених знања.		
Садржај предмета		
Садржај предмета се одређује за сваког студента посебно. Након завршених истраживања, студент прикупља и обрађује добијене резултате, дискутује их и изводи одговарајуће закључке. Уз адекватно коришћење литературе, обрађени и продискутовани резултати су спремни за финално разматрање, обраду и презентацију у докторској дисертацији.		
Препоручена литература		
Рецензиране књиге и релевантни научни или стручни радови.		
Број часова активне наставе	предавања:	Студијски истраживачки рад: 12
Методе извођења наставе		
Студијски истраживачки рад студента уз координацију и руковођење од стране ментора; прикупљање, обрада и дискутовање резултата уз извођење одговарајућих закључака; презентација добијених резултата, закључака, као и могуће импликације датих резултата у форми семинарског рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад – 100 поена.		

Назив предмета: Б306 Докторска дисертација – студијско истраживање 1		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Ментор докторске дисертације</u>		
Статус предмета: обавезан		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан пети семестар		
Циљ предмета		
Циљ студијског истраживања 1 у формирању докторске дисертације је да студент покаже висок ниво разумевања одабране области истраживања; да сигурно влада материјом; да статистички обрађује добијене резултате и успешно их дискутује у контексту већ публикованих резултата из одговарајуће области. Потребно је да студент конципира резултате својих истраживања за публикавање у научним публикацијама.		
Исход предмета		
Студент је стекао изузетно познавање проблематике везане за изабрано подручје биолошке науке; оспособљен је да сам уочи актуелне проблеме, као и да укаже на правце њиховог решавања; стекао је способност анализе и извођења закључака о могућим начинима решавања проблема; препознаје могућности за примену стечених знања. На основу изведених испитивања и обрађених података, студент је конципирао добијене резултате у складу са доступном литературом и припремио их за публикавање у научним часописима.		
Садржај предмета		
Садржај предмета се одређује за сваког студента посебно. Уз адекватну координацију и помоћ од стране ментора, студент разматра добијене резултате, ради статистичко тестирање резултата, врши детаљан преглед литературе, разматра своје резултате у контексту литературних података. Уколико је потребно, студент врши додатна теренска/експериментална/лабораторијска испитивања. Студент припрема обрађене податке за презентацију на релевантним научним скуповима, као и за публикавање у научним часописима.		
Препоручена литература		
Рецензиране књиге и релевантни научни или стручни радови.		
Број часова активне наставе	предавања: 0	Студијски истраживачки рад: 20
Методe извођења наставе		
Студијски истраживачки рад студента уз координацију и руковођење од стране ментора; дискутовање добијених резултата, њихово разматрање у контексту литературних података; презентација добијених резултата, закључака, као и могуће импликације датих резултата у форми семинарског рада/ публикације М30/публикације М60.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски рад/ публикације М30/публикације М60 – 100 поена.		

Назив предмета: Б307 Докторска дисертација – студијско истраживање 2		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Ментор докторске дисертације</u>		
Статус предмета: обавезан		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписан пети семестар		
Циљ предмета Циљ студијског истраживања 2 у формирању докторске дисертације је да студент припреми добијене резултате за публикавање у часопису на енглеском језику са рецензијом, из категорије М20.		
Исход предмета Студент је оспособљен за самосталну припрему добијених резултата за публикавање у часопису на енглеском језику са рецензијом, из категорије М20.		
Садржај предмета Уз адекватну координацију и помоћ од стране ментора, студент добијене резултате припрема за публикавање у часопису на енглеском језику са рецензијом (М20).		
Препоручена литература Рецензиране књиге и релевантни научни или стручни радови.		
Број часова активне наставе	предавања: 0	Студијски истраживачки рад: 20
Методe извођења наставе Студијски истраживачки рад студента уз координацију и руковођење од стране ментора; дискутовање добијених резултата, њихово разматрање у контексту литературних података; презентација и публикавање добијених резултата, закључака, као и могуће импликације датих резултата у форми публикације М20.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Публикација М20 – 100 поена.		

Назив предмета: Б308 Израда и одбрана докторске дисертације
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): <u>Ментор докторске дисертације</u>
Статус предмета: обавезан
Број ЕСПБ: 30
Услов: Да би се приступило одбрани докторске дисертације потребно је да кандидат има, поред положених испита и урађеног експерименталног дела рада, написану докторску дисертацију и објављен или прихваћен за публикување један рад у часопису са SCI листе (M21, M22, M23) из области докторске дисертације.
Циљ предмета Оспособљавање студента за самостално и оригинално решавање комплексних проблема у области биологије; оспособљавање за самосталан и оригиналан рад у области ботанике, зоологије, физиологије и молекуларне биологије, микробиологије, алгологије и микологије, генетике и еволуције, биохемије и хидробиологије и заштите вода, у зависности од одабране теме докторске дисертације.
Исход предмета Студент је оспособљен да потпуно самостално решава најкомплексније проблеме у области биологије. Практичном применом стечених знања развија се способност сагледавања места доктора биолошких наука у изабраном подручју и друштвеном окружењу, сагледавање потребе за тимским радом и сарадњом са другим струкама. Публикован један или више научних радова, написана и одбрањена докторска дисертација.
Садржај предмета Докторска дисертација представља потпуно самостални и оригинални истраживачки рад студента, у коме се он упознаје са методологијом истраживања у специфичним областима биологије и даје оригинални научни допринос у области из које ради докторску дисертацију, што потврђује публикувањем резултата у научним часописима. Након обављеног истраживања и публикувања рада, студент припрема докторску дисертацију у форми која садржи следећа поглавља: Увод, Теоријски део, Материјал и методе, Резултати, Дискусија, Закључак, Литература, Сажетак на српском и енглеском језику уз кључну документацију о раду и кандидату. Потом студент приступа одбрани рада пред комисијом састављеном од најмање три наставника, од којих је бар један са другог Универзитета. У оквиру одбране рада, кандидат износи резултате до којих је дошао приликом израде рада.
Методe извођења наставе <ul style="list-style-type: none"> - Анализа резултата из докторске дисертације уз консултације са ментором - Саопштавање резултата докторске дисертације - Писање радова - Писање докторске дисертације - Одбрана докторске дисертације
Оцена знања (максимални број поена 100) Докторска дисертације се не оцењује бројчано, већ само описно: одбранио/није одбранио.