

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
ИНСТИТУТУ ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ**

Студијски програм

**МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ
БИОЛОГИЈА**

У ИНСТИТУТУ ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ

КЊИГА ПРЕДМЕТА

Крагујевац, 2024

Студијски програм : Мастер академске студије биологије			
Назив предмета: Експерименталне методе у биологији			
Наставник/наставници: Олгица Стефановић, Биљана Бојовић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов:			
Циљ предмета: Упознавање студената са савременим методама експерименталног рада у биологији. Овладавање поступцима рада у истраживачким и другим биолошким лабораторијама, са циљем припреме, поставке и извођења експеримента и обраде резултата. Стицање вештина неопходних за практични рад у микробиолошком, пољопривредном, индустријском и медицинском подручју рада.			
Исход предмета: Студенти су овладали припремом, организацијом и реализацијом експерименталног рада у биолошким истраживањима; овладали су принципима рада са опасним хемикалијама; оспособљени су за самостално извођење експеримента који укључују модел организме; примењују различите методе за пропагацију и култивацију биљака у култури <i>in vitro</i> , за изолацију и квантификацију протеина и нуклеинских киселина; обрађују и презентују добијене резултате.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни принципи рада у лабораторији, правила добре лабораторијске праксе. Поступање са опасним хемикалијама и биолошким материјалом. Модел организми у експерименталној биологији. Припрема раствора, подлога, пуфера. Микроскопске технике и њихова примена; Спектрофотометрија. Мониторинг различитих група микроорганизама као индикатора квалитета. Методе култивације <i>in vitro</i> . Методе гајења биљака у контролисаним условима – <i>in vitro</i> , хидропоне културе, стакларе и фитотрони; експериментална истраживања заштићених и ендемичних врста; банка семена; Методе за изолацију и квантификацију протеина, ДНК и РНК. Електрофореза. PCR. Обрада и презентација експерименталних резултата. <i>Практична настава</i> Припрема раствора – рачунски задаци. Подешавање рН пуфера. Хранљиве подлоге. Стерилизација материјала и медијума. Микроскопирање и израда микрографија, примена софтвера. Спектрофотометрија – одређивање апсорпционог максимума, конструисање стандардних крива и одређивање концентрације. Узимање и припрема узорка за микробиолошка испитивања. Одређивање микробиолошке исправности различитих узорака. Успостављање <i>in vitro</i> културе. Основне методе манипулисања биолошким материјалом <i>in vitro</i> . Екстракција. Криопрезервација. Електрофореза. Изоловање ДНК из различитих биолошких узорака и одређивање количине ДНК. Истраживачки пројекат - самостално извођење експеримента (припрема, извођење, обрада и презентација резултата).			
Литература Јевђовић М., Вујичић М. (2020) Увод у експерименталну биологију. Биолошки факултет, Београд Коцић-Танацков С., Димић Г., Павловић Х. (2022) Микробиологија хране – практикум, Технолошки факултет, Нови Сад Slater A., Scott N., Fowler M. (2008). Plant biotechnology. Oxford University Press.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методе извођења наставе Интерактивна настава, Power point презентације, експерименталне и демонстрационе вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	/
практична настава	5	усмени испит	40
истраживачки пројекат	50		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Основи биоинформатике и биостатистике			
Наставник: Борис Д. Фуртула			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: /			
Циљ предмета Упознавање студената са математичким, статистичким и компјутерским алатом и техникама које служе за решавање различитих проблема у молекуларној биологији. Упознавање са биоинформатичким компјутерским програмима отвореног кода.			
Исход предмета Студент је оспособљен за самостално коришћење статистичких и информатичких метода и алата који се користе у биоинформатици, молекуларној биологији и сродним областима; овладао је техникама и програмским пакетима који ће моћи да примени у даљем самосталном раду и професионалном усавршавању.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Шта је биоинформатика? Кратак историјски осврт на биоинформатику и њен развој. Биолошке базе података. Математичке и статистичке методе у биоинформатици. Теорија графова. Вероватноћа. Процена грешке. Статистички тестови. Корелација. Упоредивање секвенци. Упоредивање парова секвенци. Претраживање база података по сличности. Молекулски формати. Упоредивање више секвенци истовремено. Молекулска филогенетика. Основи филогенетике. Конструкција филогенетских стабала. Структурна биоинформатика. Увод у QSAR. Молекулски дескриптори. <i>Практична настава:</i> Упознавање са програмским пакетом СИСС, бесплатним пакетом ПСПП. Упознавање са програмским језиком Р. Израчунавање основних величина дескриптивне статистике. Процена грешке мерења. Статистичко тестирање просечних вредности скупа података. Статистичко тестирање дисперзије скупова података. Статистичка процена грубих грешака мерења. Једнофакторна анализа варијанси. Испитивање “нормалности” статистичког узорка. Корелација. Упознавање са форматима фајлова који се користе у биоинформатици. Упоредивање нуклеинских и пептидних секвенци уз помоћ програма BLAST. Рачунање молекулских дескриптора. Пример примене молекулских дескриптора у QSAR истраживању.			
Литература Фуртула, Б. Скрипта из биоинформатике, 2021. Гутман И. Увод у хемијску теорију графова. ПМФ, Крагујевац, 2003. Xiong J. Essential Bioinformatics. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2006. Polanski A, Kimmel M. Bioinformatics. Springer, Berlin, 2007.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Теоријска, интерактивна настава, дискусије, семинари.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	50
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и		.....
семинар-и	10		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Увод у научно-истраживачки рад			
Наставник/наставници: Маријана М. Косанић			
Статус предмета: Изборни (ИБ)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета			
Упознавање студената са основним принципима методологије научних истраживања. Припремање студената за самостално дизајнирање експеримента, за самостално спровођење истраживања, као и за самостално презентовање резултата свог истраживања у писаној и усменој форми како би могли стечена знања да примене приликом писања и одбране завршног (мастер) рада.			
Исход предмета			
Након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза студенти су оспособљени да самостално припреме и презентују резултате истраживања (у писаној и усменој форми), почевши од семинарских радова па до завршних (мастер) радова. Студенти су овладали вештином претраживања литературне базе података, израдом детаљног плана истраживања, вештином обраде резултата сопствених истраживања, као и вештинама презентације добијених резултата у писаној форми и у виду усменог излагања.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава:</i> Увод и значај научног рада; Методе истраживања; Етапе научно-истраживачког рада; Избор теме за научни рад; Проучавање и прикупљање литературних података; Стварање радне хипотезе (степен истражености дате теме, идеја задатка, стварање радне хипотезе); Планирање и извођење експеримента; Лабораторијска опрема и њихова употреба; Рад на терену; Обрада и приказивање резултата (табеларно и графичко приказивање података, статистичка обрада); Научно дело (научни напис); Завршни (мастер) рад; Упутство за израду завршног (мастер) рада (фазе писања, садржај појединих делова, стил писања, језик, правопис, цитирање података из литературе, израда прилога, техничка припрема); Презентација резултата истраживања (писмено, усмено, постер, видео); Етика научног рада. <i>Практична настава:</i> Технике прикупљања, сређивања и проучавања литературе; Дизајнирање табела; Дизајнирање илустрација; Упутство за писање завршног (мастер) рада (фазе писања, садржај појединих делова, стил писања, језик, правопис, цитирање података из литературе, израда прилога, техничка припрема); Постер презентација; PowerPoint презентација; Усмено излагање; Писана израда и усмено излагање семинарских радова.			
Литература			
Савић ЈБ, Филипи Матутиновић С. Методологија научног сазнања II. Како написати објавити вредновати научно дело у биомедицини. Дата Статус, Београд, 2014. Поповић З. Како написати и објавити научно дело. 3. издање. Академска мисао, Београд, 2014. Миланков В, Јакшић П. Методологија научно-истраживачког рада у биолошким дисциплинама. Природно-математички факултет, Нови Сад, 2006.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2		Практична настава: 2
Методе извођења наставе: Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације са студентима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и		.....
семинар-и	20		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Примењена алгологија			
Наставник/наставници: Снежана Б. Симић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
<p>Циљ предмета је упознавање студената са вишеструким значајем алги и могућности коришћења истих од стране човека у различитим областима (заштита животне средине, исхрана, фармација, козметика, аквакултура, енергетика, заштита животне средине) и различитим могућностима рада алголога у многобројним научним и стручним институцијама, предузећима и сл.</p>			
<p>Исход предмета је стечено основно знање о примени алги у различитим областима и овладавање основним методама, техникама и вештинама из области примењене алгологије. Студенти су оспособљени за рад у лабораторијама, институцијама и предузећима у којима постоји потреба за ангажовањем алголога.</p>			
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава.</i> Примењена алгологија (фикологија): дефиниција и значај. Историјат развоја биотехнологије алги. Колекције култура алги. Масовно гајење микро и макроалги. Значај алги у исхрани људи и животиња. Алге у производњи биолошки активних једињења. Производња различитих комерцијалних једињења из биомасе алги. Фармацеутски и медицински значај алги. Коришћење алги у козметици. Значај алги у области заштите животне средине. Пречишћавање отпадних вода микроалгама и цијанобактеријама. Биоремедијација загађеног земљишта (фикоремедијација и цијаноремедијација, култивација оштећеног земљишта). Значај алги у агроекосистемима. Микроалге и цијанобактерије као алтернативни извор енергије. Алге као елемент за процену статуса/потенцијала копнених вода. Инвазивне врсте алги и цијанобактерија - узроци и последице, начини спречавања негативних последица. Алге у акваријумима. Садашње стање у биотехнологији алги и дућност биотехнологије алги.</p> <p><i>Практична настава:</i> Сакупљање алги из природе. Микроскопирање, прављење препарата, микрофотографија. Методе за изоловање алги. Гајење алги. Колекције култура алги, базе података, претраживање сајтова, наручивање. Коришћење алги у исхрани људи и животиња. Коришћење алги у фармацији и козметици. Препарати који могу да се нађу на тржишту. Коришћење алги у пољопривреди. Алге у процени статуса водних тела - методе узорковања, анализа заједнице бентоса. Припрема препарата, квалитативна и квантитативна анализа, коришћење ОМНИДИА софтвера, израчунавање дијатомних индекса и оцена статуса вода према важећој законској регулативи. Алге у процени статуса водних тела - методе узорковања, анализа заједнице фитопланктона. Припрема препарата, квалитативна и квантитативна анализа, одређивање концентрације хлорофила-а, и оцена статуса вода према важећој законској регулативи. Инвазивне алге и цијанобактерије. Методе за мерење концентрације токсина. Алге у акваријумима - начини спречавања неконтролисаног развоја алги у акваријумима. Посете институцијама и предузећима у Србији који се баве гајењем, прерадом и применом алги.</p> <p>Литература: Свирчев З. (2005): Микроалге и цијанобактерије у биотехнологији, ПМФ, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад; Becker, E.W. (2008): Microalgae. Biotechnology and Microbiology. Cambridge University press. Симеуновић, Ј. (2005): Колекција култура цијанобактерија. Задужбина Андрејевић. Београд; Meriluoto J., Spoof L., Codd G. (2017). Handbook of Cyanobacterial Monitoring and Cyanotoxin Analysis. John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO198SQ, United Kingdom; С, Симић, В. Симић, (2012): Екологија копнених вода (Хидробиологија 1) ПМФ Крагујевац. БФ Београд. Сајт Агенције за заштиту животне средине http://www.sepa.gov.rs/, штампани и електронски материјал</p>			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3		Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Предавања, power-point презентације, коришћење интернета, теренски рад, лабораторијски рад, посете, семинари			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и		.....
семинар-и	30		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Примењена микологија			
Наставник/наставници: Маријана М. Косанић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета Упознавање студената са потенцијалима гљива и могућностима њихове примене у различитим гранама индустрије (прехранбена, фармацеутска, пољопривредна); упознавање са начином гајења комерцијалних и лековитих врста гљива; овладавање методама и техникама за производњу мицелија гљива и детекцију њиховог антимикробног потенцијала.			
Исход предмета Након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза студент је овладао знањима о значају гљива у природи и практичној делатности човека и могућностима њихове примене у различитим областима производње; оспособљен је за култивацију гљива на хранљивим подлогама; самостално користи методе и технике из области примењене микологије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Значај гљива у природи и практичној делатности човека. Културе гљива. Индустријско коришћење гљива. Алкохолна ферментација (производња етил алкохола, индустријска производња пива, друге алкохолне ферментације). Производња органских киселина. Ферментација прехранбених производа. Секундарни метаболити гљива. Метаболити гљива са стимулативним ефектима на више биљке. Алкалоиди. Антибиотици. Микотоксини. Комерцијално гајење гљива. Гајење шампињона (производња мицелије, производња компоста, припрема покривке, плодоношење и брање); Гајење буковаче (услови успевања, сировине на којима се може узгајати буковача, инокулација супстрата, нкубација, плодоношење и берба). Гајење шии-таке (култивација на облицама, култивација у полипропиленским кесама). Тартуфи (сакупљање и плантажно гајење). Болести и штеточине у гајилиштима макромитета (болести које изазивају вируси, болести које изазивају бактерије, болести које изазивају гљиве, нематодe, инсекти, гриње). <i>Практична настава</i> Упознавање са начином рада, прибором и апаратима у миколошкој лабораторији. Хранљиве подлоге за гајење гљива. Протоколи за изолацију различитих група гљива и њихова култивација на хранљивим подлогама. Изоловање мицелије као основе за експериментални рад. Одређивање ферментативне активности гљива. Детекција антимикробног потенцијала гљива. Поступак производње мицелије шампињона, буковаче и шии-таке. Посета гајилиштима гљива (шампињони, буковача, шии-таке). Посета индустријским објектима за производњу пецива и алкохолних пића.			
Литература Дураковић С, Дураковић Ј. Микологија у биотехнологији. Куглер, Загреб, 2003. Максимовић П. Производња, прерада и коришћење шампињона. Партенон, Београд, 2008. Максимовић П. Гајење гљиве буковаче. Агрономски факултет-Чачак, Универзитет у Крагујевцу, 1998. Максимовић П. Гајење гљиве шии-таке. Партенон, Београд, 2009. Максимовић П. Тартуфи: сакупљање и плантажно гајење. Партенон, Београд, 2016.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Предавања (power-point презентације, филмови). Практична настава (лабораторијске вежбе и теренски рад).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	30	.....
семинар-и			

Студијски програм: Мастер академске студије Биологије			
Назив предмета: Хематологија			
Наставник/наставници: Милена Милутиновић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета -			
<p>СТИЦАЊЕ основних знања из области хематологије – настанак крвних ћелија и елемената (хематопоеза), морфолошки изглед, физиолошке функције и молекуларни механизми функционисања крвних ћелија. СТИЦАЊЕ знања о дисфункцији крвних ћелија у одређеним патолошким стањима. Савладавање основних техника у хематологији и праћење хематолошких параметара.</p>			
Исход предмета - Студент ће бити оспособљен за разумевање неопходних теоријских знања о морфологији и молекуларним механизмима функционисања крвних ћелија; оспособљен за савладавање техника хематолошких и имунобиолошких анализа у лабораторијским условима рада, са могућношћу примене усвојених знања и вештина у пракси.			
Садржај предмета			
<p><i>Теоријска настава:</i> Хематологија као наука. Настанак крвних лоза - хематопоеза и хематопоезни органи од ембриона до адултних особа. Биологија матичних ћелија - матичне ћелије хематопоезе; трансплантација хематопоезних матичних ћелија. Црвена крвна лоза; еритроцитопоеза, еритропоетин, трансферин; хипоксија и други чиниоци као регулаторни механизам еритропоезе. Црвене крвне ћелије: Ретикулоцити и еритроцити; синтеза и функција хемоглобина; метаболизам гвожђа; транспорт кисеоника; анемије и полицитемија. Крвне групе, АБО и Rh систем. Трансфузија крви и трансплатација ткива и органа. Беле крвне лозе: фактори раста и диференцијације; леукоцитна крвна лоза - гранулоцитопоеза и моноцитопоеза (гранулоцити и моноцити); Неспецифични имуни одговор; инфекција и инфламација. Лимфатични систем. Лимфоидна крвна лоза: лимфоцити, грађа, физиолошке функције; Специфични имуни одговор. Поремећаји белих крвних лоза (леукопеније и леукемије). Механизми имуног одговора - урођена и стечена имуност. Хемијска структура и врсте антитела; молекуларни механизми синтезе и функционисања имуноглобулина. Систем комплемента. Целуларни имуни одговор и Т лимфоцити. Мегакариоцитопоеза и тромбоцитопоеза; тромбопоетин; тромбоцити - грађа, физиолошке функције. Хемостаза; улога тромбоцита и механизми коагулације крви; фактори коагулације. Поремећаји хемостазе. Хематолошке малигне промене.</p> <p><i>Практична настава:</i> Рад у хематолошкој лабораторији. Узорковање крви за анализу, одређивање основних хематолошких параметара, изолација ДНК и протеина из крви, праћење хематолошких параметара на генском, протеинском и биохемијском нивоу. Примена методологије молекуларне биологије у хематолошкој лабораторији: детекција патогена PCR квалитативном методом, праћење генске експресије параметара из крви квантитативним PCR-ом у реалном времену, детекција циљаних протеина (нпр. туморских маркера) имунолошким техникама – имуноцитохемија и Western Blot.</p>			
Литература			
<p>Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija. Trinaesto izdanje. Data Status, Beograd, 2019. Desporoulos A, Silbernagl S. Физиолошки атлас у боји. Превод петог енглеског издања. Медицински факултет, Ниш, 2006. Abas AK, Lichtman AH, Pillai S. Osnovna imunologija. Data status, Beograd 2013.</p>			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2		Практична настава: 2
Методe извођења наставе - Теоријска настава ће се изводити кроз предавања, презентације, студентске семинарске радове, а практична настава кроз експериментални рад у Лабораторији.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	20	усмени испит	20
колоквијум-и			
семинар-и	20		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Микробиологија земљишта и вода			
Наставник/наставници: Олгица Стефановић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
<p>Циљ предмета. Проучавање састава, динамике и улоге микробних заједница у акватичним и терестричним екосистемима. Проучавање утицаја абиотичких и биотичких еколошких фактора на микроорганизме у акватичним и терестричним екосистемима. Упознавање микробиолошких процеса значајних за очување и унапређење квалитета животне средине. Овладавање методама изолације физиолошких група бактерија, методама микробиолошке анализе земљишта и површинских вода.</p>			
<p>Исход предмета. По завршетку наставе студент: дефинише различите микробне заједнице у зависности од типа станишта; може да објасни улогу и значај микроорганизама у функционисању екосистема; процени значај и улогу микроорганизама у унапређењу животне средине; самостално изводи методе изолације; самостално изводи микробиолошке анализе земљишта и површинских вода</p>			
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава.</i> Место микроорганизама у биогеосфери. Микроорганизми у биогеохемијском кружењу елемената (угљеник, азот, сумпор, фосфор, гвожђа, мангана). Микроорганизми у земљишту: састав, динамика, улога. Утицај абиотичких и биотичких фактора на микроорганизме у земљишту. Микробиолошки аспекти квалитета земљишта. Биофертилизатори. Микроорганизми у слатководним екосистемима: састав, динамика, улога. Утицај лимитирајућих абиотички фактори на микроорганизме у слатководним екосистемима. Утицај биотички фактори на микроорганизме у слатководним екосистемима. Микроорганизми у моринским екосистемима: састав, динамика, улога. Биофилм: фазе формирања, корисна примена биофилмова. Микробиолошки аспекти квалитета вода. Биоремедијација и биодеградиација.</p> <p><i>Практична настава.</i> Однос микроорганизама према абиотичким еколошким факторима (температура, рН, осмотски притисак). Утицај топлоте на раст бактерија. Биотички односи међу микроорганизмима (антибиоза). Вештачки еколошки систем – колона Виноградског. Одређивање укупног броја бактерија у земљишту. Изоловање из земљишта физиолошких група бактерија које учествују у кружењу азота и угљеника. Утицај органских и неорганских једињења на бројност бактерија у земљишту. Микробни пејзаж. Микробиолошка анализа површинских вода са еколошког аспекта (укупан број бактерија, број хетеротрофа, број олиготрофа). Микробиолошка анализа површинских вода са хигијенско-санитарног аспекта (детектовање <i>E. coli</i>, <i>Proteus</i> spp., сулфиторедукујућих клостридија, стрептокока, бактериофага). Биофилм бактерија (микроскопирање). Деградиација полутаната (детекција угљоводоник – и фенол – оксидујућих бактерија). Израда семинарских радова</p>			
<p>Литература</p> <p>Јарак М., Чоло Ј. Микробиологија земљишта. ПМФ, Нови Сад 2007.</p> <p>Гајин С., Чомић Љ., Караман М., Симеуновић Ј. Екологија микроорганизама. ПМФ, Крагујевац, 2007.</p> <p>Гајин С. Далмација Б., Агбаба Ј., Петровић О. Вода и биофилм. ПМФ, Нови Сад, 2007.</p> <p>Eldor A. Paul. Soil microbiology, ecology and biochemistry, 4th edition, Elsevier 2015.</p> <p>Sigee C.D. Freshwater microbiology. Wiley 2005.</p> <p>Стефановић О. Практикум из микробиологије са радним листовима, ПМФ, Крагујевцу 2020.</p> <p>Ђукић Д., Мандић Л., Станојковић А. Практикум из микробиологије. Будућност, Нови Сад, 2010.</p> <p>Ивана Радојевић. Екологија микроорганизама са аспектама примене у заштити животне средине – практикум са радном свеском. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2024.</p>			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3		Практична настава: 2
Методе извођења наставе. Power Point презентације, лабораторијски рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	40
семинар	30		

Студијски програм : Мастер академске студије биологије			
Назив предмета: Физиологија стреса биљака			
Наставник/наставници: Биљана Бојовић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета: Циљ предмета је да пружи студентима додатна знања из области физиологије биљака, која се односе на ефекте различитих абиотичких и биотичких фактора на физиолошке и метаболичке процесе растења и развића биљака, као и процесе адаптације и одговора биљака на различите типове и интензитета стреса.			
Исход предмета: Проширивање знања из области физиологије биљака у домену физиологије стреса; студент је оспособљен да препозна стресне чиниоце који неповољно делују на физиолошке процесе биљака, али и да анализира принципе регулације стресних одговора у односу на типове и интензитет стреса; овладао је основним методама лабораторијских анализа утицаја стресора на процесе растења и развића биљака, као и различитим техникама у истраживачком раду. Сечена знања могу бити примењена у пољопривреди, биотехнологији, шумарству, као и процени стања животне средине и предикцији промена у биосистемама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Абиотички и биотички стресни фактори спољашње средине, дефиниција стреса и подела. Нарушавање оптималног одвијања процеса растења и развића биљака. Рецептори спољашњих утицаја и сигнални молекули биљне ћелије, биохемијске и молекуларне основе примања и транспорта сигнала спољашње средине. Механизми отпорности према водном дефициту и вода као фактор физиолошких адаптација биљног метаболизма. Физиолошки и метаболички процеси биљака под утицајем високих и ниских температура, аклимација биљака. Светлост као фактор стреса, заштита од високог интензитета светлости и радијације. Толеранција биљака на стрес соли и јона. Тешки метали – толеранција на стрес тешких метала, металофите, фиторемедијација. Биотички стрес, интеракција патогених организама и болести биљака, заштита биљака. Биљни хормони и резистенција. Климатске промене, примарна продукција и хомеостаза биљака. <i>Практична настава</i> Праћење ефеката биотичких и абиотичких фактора спољашње средине на растење и развиће биљака. Вигор тест. Оксидативни стрес, маркери. Квантификовање интегритета плазма мембране. Квантификовање степена липидне пероксидације. Одређивање садржаја реактивних врста кисеоника. Одређивање активности ензимских компоненти антиоксидативне заштите. Одређивање неензимских компоненти антиоксидативне заштите. Квантификација укупног антиоксидативног капацитета.			
Литература Nešković M., Konjević R., Čulafić Lj. (2010). Fiziologija biljaka. NNK International, Beograd. Taiz L., Zeiger E., Moller I., Murphy A. (2015). Plant Physiology and Development. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland. Gupta S.D. (2011). Reactive oxygen species and antioxidants in higher plants. CRC Press, Boca Raton, New York, USA.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Интерактивна настава, Power point презентације, пројектни задаци и семинарски радови, експерименталне и демонстрационе вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	50
семинар	20		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Физиологија стреса животиња и човека			
Наставник/наставници: Бранка И. Огњановић, Милош М. Матић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Разумевање основа неурофизиологије и неуроанатомије стрес система и физиолошких регулација хомеостазе. Разумевање основних нервних путева и хуморалних фактора регулације стрес одговора, као и расветљавање механизма одређених патофизиолошких стања индукованих стресом.			
Исход предмета Расветљавање концепта физиолошког стреса и савлађивање основних теоријских знања о механизмима физиолошких реакција у стресу. Стицање способности анализирања релевантне литературе у области физиологије стреса, дизајнирања експерименталних студија, као и практичних вештина у лабораторијском раду.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни принципи одржавања хомеостазе. Типови стресора и рецепција сигнала. Неурофизиолошка основа стрес одговора. Физиологија аутономног нервног система. ХПА оса. Хормони хипоталамуса. Хормони хипофизе и рецептори. Норадренергички системи мозга – locus coeruleus и стрес. Урокортини, вазопресин и окситоцин. Физиолошка регулација рада адреналне жлезде. Катехоламини и катехоламински рецептори. Глукокортикоиди и минералокортикоиди. Рецептори кортикостероидних хормона и интрацелуларна трансдукција сигнала. Неуроактивни стероиди. Неуротрансмитери укључени у стрес одговор. Неурална регулација симпато-адреналне осовине. Физиолошки одговори организма на стрес. Ендогени опиоидни систем и рецепција бола. Улога амигдале и лимбичког система у процесуирању стресора. Неурална пластичност, неуродегенерација и неурогенеза у стресу. Мозак у стресу. Психолошки и социјални стресори. <i>Практична настава</i> Анимални модели за изучавање физиологије стреса. Принципи процене стреса код људи. Мерење параметара метаболичких промена у стресу. Одређивање нивоа хормона из телесних течности. Улога инфламације у стресу. <i>In vitro</i> неуроинфламаторни модел систем – микроглијална ћелијска култура. Изолација и процесуирање можданог ткива пацова. Методе скенирања мождане активности. Израда семинарских радова и практична примена стечених знања.			
Литература Ognjanović B, Matic M. Osnove neurofiziologije. Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac, 2022. Ognjanović B, Matic M, Paunović M. Molekularni aspekti ćelijske fiziologije. Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac, 2018. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija, Trinaesto izdanje, 2019. Jovanović M. (ured.): Patološka fiziologija-praktikum. Zavod za udžbenike. Beograd. 2006.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Предавања: Power Point презентације, кратки филмови, семинарски радови; Практична настава: експериментални рад, демонстрације, теоријске вежбе, решавање проблемских задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	10	.....
семинар-и	20		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Фитогеографија			
Наставник/наставници: Милан С. Станковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета			
Упознавање студената са основним појмовима историјске фитогеографије, флористичким областима и њиховом поделом; савладавање основних принципа методолошког приступа у прикупљању и обради података о флори и вегетацији; оспособљавање студената за рад са хербаријумским збиркама и обраду картографских података.			
Исход предмета			
Студент је упознат са историјом биљног света кроз геолошке периоде, са флористичким областима и њиховим карактеристикама; овладао је основним принципима и методама у фитогеографији; оспособљен је да обрађује картографске податке о флори и вегетацији. Стечена знања и вештине у оквиру историје и географских карактеристика флоре и вегетације са могућностима примене у научно-истраживачком раду и пракси.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Основне карактеристике ареала. Картирање и картографија ареала. Ендемити и реликти. Елементи флоре. Основни појмови историјске фитогеографије. Историја биљног света у палеозооку. Историја биљног света у мезозооку. Историја биљног света у кенозооку. Посебан осврт на историју флоре и вегетације током ледених доба. Историјски развој флоре и вегетације Балканског полуострва. Историјски развој флоре и вегетације Србије. Значај и примена поленске анализе у историјској фитогеографији. Флористичке области и њихова подела. Холарктичка флористичка област. Палеотропска флористичка област. Неотропска флористичка област. Капска флористичка област. Аустралијска флористичка област. Антарктичка флористичка област. Океанска флористичка област. Фитогеографска припадност територије Србије.			
<i>Практична настава</i>			
Савладавање основних принципа и методолошког приступа у прикупљању, обради и депоновању података о флори и вегетацији. Рад са хербаријумским збиркама и програмским пакетима за обраду картографских података о флори и вегетацији, као и базама података. Методолошки принципи у прикупљању и обради података поленске анализе у складу са циљем предмета.			
Литература			
Schulze E.D, Beck E, Müller-Hohenstein K. (2009): <i>Plant Ecology</i> . Springer, Berlin/Heidelberg. Rivas Martínez (2015): <i>Worldwide Bioclimatic Classification System 1996-2015</i> . S. Rivas-Martínez & S. Rivas-Sáenz. Phytosociological Research Center, Spain. http://www.globalbioclimatics.org Јанковић М.М. (1990): <i>Фитогеографија</i> . Научна књига, Београд.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе			
Интерактивна настава. Методe индивидуалног рада. Вербално-текстуални наставни методолошки приступ. Примена информационих технологија у настави.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	10
практична настава	5	усмени испит	60
колоквијум-и	10		
семинар-и	10		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Ензимологија			
Наставник/наставници: Невена Ђукић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета			
Циљ наставе на предмету је систематизација постојећих и стицање нових знања о карактеристикама ензима, хемијским везама важним за конформацију ензима, организовању њихове нативне конформације, улози, специфичности и механизму деловања ензима као основи функционисања метаболичких процеса у живим системима. Упознавање фактора који утичу на активност ензима, значај синтезе проензима (зимогена) и ковалентне регулације ензимске активности, као и упознавање са новом ензимском класом (ЕС 7) у оквиру номенклатуре ензима.			
Исход предмета			
Након реализованих предиспитних и испитних обавеза студент је овладао основним знањима о ензимима (карактеристикама, структури, специфичностима) и оспособљен је да разуме улогу и механизам дејства ензима у метаболичким процесима. Студент је формиран стручњак способан за самосталну примену стечених знања из области ензимологије.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Увод у ензимологију. Карактеристике ензима. Структура ензима. Активни центар ензима. Специфичност деловања ензима. Механизам деловања ензима. Кинетика ензимских реакција. Фактори који утичу на активност ензима. Мултиензимски системи. Регулаторни ензими. Ковалентна регулација ензимске активности – протеолитички ензими. Номенклатура и класификација ензима.			
<i>Практична настава</i>			
Квалитативна анализа активности ензима – динамика разлагања скроба амилазом. Утицај концентрације ензима, рН и температуре на ензимску реакцију. Квантитативна анализа активности ензима – одређивање активности амилазе. Одређивање активности хидропероксидаза. Одређивање активности аскорбиноксидазе. Одређивање протеолитичке активности трипсина. Аленова метода за одређивање неорганског фосфора. Одређивање активности фосфорилазе кромпира. Одређивање активности алкалне фосфатазе. Одређивање активности ДН-азе серума. Одређивање активности РН-азе серума.			
Литература			
Невена Ђукић. Увод у ензимологију. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2020. Невена Ђукић. Експериментална биохемија – практикум. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2013.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методe извођења наставе			
Усмeна излагања, мултимедијалне презентације, експериментални рад у лабораторији.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	-		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Биомедицинска физиологија			
Наставник/наставници: Бранка И. Огњановић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета. Упознавање студената са основним етиолошким факторима (ендогеним и екзогеним) који проузрокују поремећаје грађе и функције ћелија, као и специфичностима поремећаја функције појединих органа и органских система.			
Исход предмета. Студенти су овладали неопходним теоријским знањима о механизмима деловања етиолошких фактора на организам, о променама функција на ћелијском нивоу, о узроцима и механизмима настанка метаболичких поремећаја, о етиологији и патогенези поремећаја на нивоу органа/органских система, о могућностима примене у пракси; упознати су са савременим концептом здравља и болести; усвојили су практична знања и овладали вештинама неопходним за лабораторијски рад.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Увод – однос здравља и болести. Етиологија и патогенеза болести. Општи патофизиолошки механизми: ћелијска основа болести, адаптивне промене ћелије и реакција ћелије на оштећење. Неспецифична и специфична заштита организма. Одговор организма на дејство различитих стресора. Патофизиологија деловања етиолошких фактора: физички етиолошки фактори (механички, термички и електрични фактори, јонизујуће зрачење и промене атмосферског притиска), хемијски етиолошки фактори и интоксикације, биолошки етиолошки фактори. Хипоксија: етиопатогенеза хипоксије, метаболичке и биохемијске последице хипоксије. Патофизиологија поремећаја метаболизма: телесних течности, воде и електролита, калцијума, фосфора, магнезијума и олигоелемената, угљених хидрата, масти, аминокиселина и протеина. Основи медицинске и клиничке ензимологије: физиолошка улога ензима, етиологија ензимопатија, улога ензима у клиничкој дијагностици. Патолошка физиологија интеракције хемијских контаминаната радне и животне средине. <i>Практична настава.</i> Модел-системи за изучавање болести код људи. Аналитичке технике у патолошкој физиологији. Методе у експерименталној физиологији и извођење експеримената на различитим модел организмима. Деловање етиолошких фактора и општег одговора организма. Патофизиологија поремећаја метаболизма течности, ацидо-базног статуса, јона, протеина, угљених хидрата и масти. Израда семинарских радова и практична примена стечених знања.			
Литература Beleslin BB, Jovanović BV, Nedeljković VB. i sar. Opšta patološka fiziologija. Univerzitet u Beogradu. Medicinski fakultet. Beograd. 2007. Živančević-Simonović S. (ured.). Opšta patološka fiziologija. Medicinski fakultet. Kragujevac. 2002. Đorđević-Denić G.(ured.): Specijalna patološka fiziologija. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd,2003. Belić B, Cincović M. Opšta patološka fiziologija-praktikum. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad. 2021. Cincović MR, Belić B, Lakić I. Praktikum iz laboratorijskih tehnika u patološkoj fiziologiji. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad. 2019. Jovanović M. (ured.): Patološka fiziologija-praktikum. Zavod za udžbenike. Beograd. 2006.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методe извођења наставе. Предавања: Power Point презентације, кратки филмови, семинарски радови; Практична настава: експериментални рад, демонстрације, теоријске вежбе, проблемски задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	10	.....
семинар-и	20		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Виши курс биологије ћелије			
Наставник/наставници: Радмила М. Глишић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета			
<p>СТИЦАЊЕ ШИРИХ ЗНАЊА О СТРУКТУРИ ЋЕЛИЈА У КОНТЕКСТУ ЊИХОВЕ ФУНКЦИЈЕ И ТКИВНЕ ПРИПАДНОСТИ. На одабраним примерима ћелија и ћелијских процеса, студенти ће стечена знања о структури ћелијских органа повезивати са специфичним функцијама различитих ћелијских типова. Кроз разумевање потребе ћелија ка усмереној диференцијацији и структурном и функционалном прилагођавању условима средине, студенти ће стећи увид у начине њихове интеграције у ткива.</p>			
Исход предмета			
<p>На крају курса студент је оспособљен да усвоји интегративни приступ организацији ћелије и сагледа њено функционисање у контексту припадности различитом ткиву, а кроз процесе диференцијације, пролиферације, деобе и смрти. Стечена знања о повезаности структуре ћелије са њеном функцијом, у оквиру одређеног ткива или органа омогућавају студентима да разумеју устројство датих структура, а тиме и физиолошке процесе у њима. Осим тога, студенти су оспособљени да сагледају начин на који настаје нови организам, пратећи судбину различитих ћелија током ембрионалног и феталног развића.</p>			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
<p>Матичне ћелије. Биогенеза органа. Структурно-функционалне везе између органа. Ванћелијски матрикс. Кретање ћелија. Међућелијско удруживање и комуникације. Организација цитоскелетних елемената – актинских филамената, микротубула и интермедијерних филамената. MAP протеини. Цитоскелет бактеријске ћелије. Цитоскелет биљне ћелије. Ћелијска поларизација и позиционирање органа. Грађење поларизованих ткива. Контрола ћелијског циклуса. Ћелијска смрт. Улога митохондрија у апоптози. Улога митохондрија у настанку митохондријских болести. Ћелијски рецептори и унутарћелијски сигнални путеви.</p>			
<i>Практична настава</i>			
<p>Припрема нативних и рутинских хистолошких препарата и њихово микроскопирање. Специфична бојења ћелија. Анализа ултраструктурно измењених ћелија на микрографијама (ултраструктурна патологија). Примена стереолошких и морфометријских метода у цито-хистолошким истраживањима.</p>			
Литература			
<ul style="list-style-type: none"> • Кораћ, А. Виши курс биологије ћелије. Биолошки факултет, Београд, 2009. • Ghadially, N.F. Ultrastructural Pathology of the Cell and Matrix. A Text and Atlas of Physiological and Pathological Alterations in the Fine Structure of Cellular and Extracellular Components. Elsevier Science, 2013. • Janqueira L., Carneira C. Основи хистологије – текст и атлас. Превод једанаестог издања. Уредници и преводиоци: Лачковић, В. Тодоровић, Београд, Data status 2005. • Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, L., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. Third Edition. Essential Cell Biology. Garland Science, New York, 2010. • Cooper MG, Hausman R. The cell: a molecular approach. Washington: ASM Press; Sunderland: Sinauer Associates, cop. 2009. 			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2		Практична настава: 2
Методe извођења наставе			
Предавања (Power Point презентације), анимације, образовни филмови, лабораторијске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	усмени испит	50
практична настава	20	.....
семинар-и	20		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологије			
Назив предмета: Биологија земљишта			
Наставник/наставници Горица Ђелић, Тања Тракић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета. Основни циљ овог предмета је стицање знања о биолошким карактеристикама земљишта и његовом значају као делу животне средине. Упознавање студената са физичко-хемијским процесима земљишта и са организмима тла. Стицање сазнања о последицама људске активности на дисбаланс равнотеже у земљишту. Пружање студентима неопходних сазнања о најважнијим загађујућим материјама и њиховом дејству на земљишне организме.			
Исход предмета Студент је оспособљен да сагледа комплексни значај земљишних организама у циклусу кружења, како хранљивих тако и загађујућих материја; решава проблеме везане за загађење земљишта и земљишних организама а самим тим и животне средине; овладао је основним методама и техникама у истраживању земљишних организама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод, дефиниције, основни појмови и историјат настанка земљишта. Фактори у формирању, функционисању земљишта и њихови ефекти на различитим нивоима. Функције земљишта. Физички, хемијски и биолошки ентитети земљишта. Структурни аспекти земљишних биотопа. Услови живота у земљишту.. Значај земљишта за опстанак биљака, микрофауне, мезофауне, макрофауне и мегафауне. Хијерархија организације живог света у земљишту. Интеракције земљишних организама. Структура и динамика земљишних популација и заједница као биоиндикатор. Мониторинг, заштита и конзервација живог света у земљишту. Укљученост земљишних заједница у све аспекте који доприносе функционисању земљишта. Биодиврзитет земљишта и климатске промене. Земљиште као извор енергије и хране (минералне и органске материје као и биомасе). Значај земљишних организама за плодност земљишта. Фазе оштећења земљишта. Извори загађења земљишних организама. Регулација функције и структуре земљишних заједница и њихов одговор на глобалне промене. <i>Практична настава</i> Вежбе прате предавања са истим програмом. Обухватају овладавање основним методама и техникама у истраживању земљишних организама. Вежбе (лабораторијске и теренске) се реализују кроз: рекогносцирање терена; узимање узорака земљишта; анализа стања земљишта на терену; одређивање физичко-хемијских својстава узоркованог земљишта; идентификација прикупљеног биолошког материјала.			
Литература Jhonson C. (2009). Biology of Soil Science, Oxford Book Company, ISBN: 978-81-89473-96-9 Barrett, G. W. (2004). Fundamentals of Ecology. -5th ed. Thomson Brooks/Cole. Miller, G. T., Spoolman S. E. (2009). Essentials of Ecology. Brooks/Cole, USA. Џивијановић Г., Савић С. (2016). Заштита екосистема и биоремедијација, Монографија, Институт за економику пољопривреде, Београд, 284. Новаковић, В., Томић, А., Николић, Н., Петровић, Д. (2018). Загађење и заштита земљишта и подземних вода, Нови Сад. Разни други штампани и електронски извори.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Предавања, ПП презентације, консултације, лабораторијски рад, самостални рад студената			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испт	35
практична настава	10		
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	20		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Примењена ботаника			
Наставник/наставници: Снежана Бранковић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти, сагледавајући значај ботанике, схвате различите аспекте и могућности примене ботаничких знања. Упознавање са свеобухватношћу веза ботаничких дисциплина, ботанике и других научних дисциплина, као и примена ботаничких знања у различитим аспектима живота људи. Упознавање са новим трендовима примене ботаничких знања.			
Исход предмета Студенти су оспособљени да стечена знања о биљкама по завршетку курса, активно и практично примене у свакодневном животу. По завршетку курса, студенти су оспособљени да групишу биљке са одређеним применама, као и да разликују биљне фамилије и њихове представнике са великом употребним потенцијалом. Такође, оне су упућени да повезују различите аспекте употребне вредности биљака, анализирају економски значај појединих биљака или група, као и синтетизују знање из практичне и теоријске наставе и изводе закључке.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава.</i> Историја развоја ботанике. Биљке као храна. Јестиве самоникле биљке. Стабло, листови и корен као храна. Плодови и семена – употреба. Биљке као лек. Ароматичне биљке – значај и примена. Биљке као стимуланти и биљке за производњу алкохолних пића. Медоносне биљке – значај и примена. Украсне самоникле биљке. Порекло и значај житарица. Махунарке. Економски значајне фамилије биљака. Примена биљака у техникама фиторемедијације. Примена биљака у форензичким истраживањима (форензичка ботаника). Примена биљака у космичким истраживањима (космичка ботаника). <i>Практична настава.</i> Вежбе, теренски рад, као и други облици наставе. Овладавање вештинама и методама активне примене биљка. Израда различитих пројеката везаних за примену биљака. Предметом је предвиђен рад на терену. У овиму Предмета планирана је и посета организацијама, институцијама и другим субјектима који се баве применом биљака у различитим аспектима човековог живљења. Део тематских јединица је обрађен кроз семинарске радове.			
Литература Јанчић, Р., Стојановић, Д. (2008): Економска ботаника. Завод за уџбенике. Београд. Mati, R., Rodriguez, H. G., Thakur, A. K., Sarkar, N. Ch. (2017): Applied Botany, 1 st edition. American Academic Press. USA. Elpel, J. T. (2013): Botani in a day, 6 th edition. HOPS Press, LLC, USA.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методе извођења наставе. Метода усменог излагања; метода демонстрације; дијалогска метода; метода лабораторијских и других практичних радова; текст – метода; метода писаних радова и др. У овиму Предмета планирана је и посета организацијама, институцијама и другим субјектима који се баве применом биљака у различитим аспектима човековог живљења.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	60
колоквијум-и		.....
семинар-и	20		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Хумана генетика			
Наставник: Оливера Милошевић-Ђорђевић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета: Упознавање студената са основним и практичним знањима у области хумане и медицинске генетике. Програмом су обухваћене следеће области: организација једарног и митохондријског хуманог генома, биолошки значај мутација и наслеђивање, преимплатациона, пренатална и постнатална дијагноза мутација и генетичко саветовање, технологија рекомбинантне ДНК у медицини.			
Исход предмета: По завршетку наставе од студента се очекује да стекне знања о: хуманом геному, променама у геному на нивоу хромозома и на нивоу гена,Механизмима наслеђивања поремећаја и болести код људи, генетичкој основи поремећаја полности код људи, интеракцији лекова и генома, техникама култивације ћелија у пренаталном дијагностиковању хромозомопатија, техникама у пренаталном дијагностиковању генопатија, основним средствима и методама у технологији рекомбинантне ДНК, примени технологије рДНК у медицини, принципима рада у генетском саветовалишту.			
По завршетку наставе од студента се очекује да савлада следеће вештине: култивација ћелија и израда хромозомских препарата, анализа хромозома бојених најчешћим техникама за бојење хромозома, анализа кариотипова са нумеричким и структурним аберацијама, конструкција генеалогског стабла, утврђивање механизма и типа наслеђивања поремећаја и болести код људи, овладавање основним техникама за дијагностиковање генских мутација PCR и електрофореза на гелу.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава:</i> Ћелијска и молекуларна основа наслеђивања:ДНК, структура хромозома, типови секвенци ДНК, мутације, мутагени; Хромозоми човека: методе анализе, молекуларна цитогенетика, деоба ћелија, гаметогенеза; Хромозомске аберације: аберације полних хромозома, аберације аутозомних хромозома, сидроми ломљивости хромозома; Модели наслеђивања: Менделско наслеђивање, мултипни алелизам, антиципација, мозаицизам, геномски отисак, митохондријално наслеђивање; Полигенско и мултифакторско наслеђивање; Фармакогенетика; Генетички фактори честих болести; Диференцијација и поремећаји диференцијације пола; Пренатална дијагностика: методе, индикације за ПД, преимплатациона дијагностика; Технологија рекомбинантне ДНК у медицини-примена генске терапије, производња протеина; Генетичко саветовалиште: дефиниција, постављање дијагнозе, генетичко саветовање, исход генетичког саветовања, проблеми у генетичком саветовању.			
<i>Практична настава:</i> Методе у хуманој цитогенетици: директне и методе краткотрајне култивације; Култивација лимфоцита периферне крви; Методе бојења хуманих хромозома: анализа хуманих хромозома бојених обичном бојом и Г техником; Гаметогенеза: израда проблемских задатака из гаметогенезе; Менделско наслеђивање- израда проблемских задатака; Неменделско наслеђивање-полигенско и мултифакторијално наслеђивање; Методе пренаталне дијагностике хромозомопатија и генопатија; Опсервирати улогу генских мутација у настанку болести код људи; Методе рекомбинантне ДНК у медицини.			
Литература			
Peter Turnpenny, Sian Ellard. Емеријеви основи медицинске генетике. Дата Статус, Београд, 2009. Оливера Милошевић Ђорђевић. Принципи клиничке цитогенетике. Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу, 2010.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе: Предавања: power point презентације, кратки филмови. Практична настава: експериментални рад, демонстрације, теоријске вежбе, решавање проблемских задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	10
практична настава		усмени испт	30
колоквијум-и	60	.....
семинар-и			

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Зоогеографија			
Наставник/наставници: Снежана Б. Пешић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета - Упознавање студената са зоогеографијом као науком. Овладавање зоогеографском терминологијом и техникама. Формирање стручњака који поседују знања о зоогеографији света и Балканског полуострва. Стицање вештине проналажења најадекватнијих извора за обраду зоогеографских тема и ефектног излагања прикупљених података.			
Исход предмета - Формирани стручњак који је стекао основна знања из светске и локалне биогеографије, као основе за поштовање разноврсности природних екосистема на планети Земљи и разумевање њиховог значаја. Самосталним радом, али под руководством наставника, студент је стекао вештине у трагању и налажењу најадекватније литературе и сврсисходног коришћења рачунара, као и ефектног изношења прикупљених података презентацијом.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Задаци биогеографије. Биогеографија и друге науке. Однос фито- и зоогеографије. 2. Подела зоогеографије. Зоогеографија и друге науке. Зоогеографско картографирање. 3. Хорологија: Ареал; Расељавање животиња; Центри распрострањења и порекла врста. Фауна: Појам и структура фауне; Ендемизам и старост фауне; Генеза фауне; Острвске фауне; Порекло и еволуција фауне на Земљи. 4. Принципи и методи зоогеографског рејонирања. <i>Систематска зоогеографија</i> је сегмент наставе реализован кроз одбране семинарских радова (сваки студент ради засебно) на теме: 5-6. Зоогеографска подела Светског океана: Фаунистичка подела литорала (Тропски регион, Бореални регион, Антибореални регион); Фаунистичка подела пелагијала (Тропски регион, Бореални регион, Антибореални регион). 7-8. Зоогеографско рејонирање копнених вода: Палеарктичка област, Понто-Каспијска област, Бајкалска област, Сино-Индијска област, Етиопска област, Тангањиканска област, Неарктичка област, Аустралијска област. 9-12. Зоогеографска подела копна: Царство Палеогеја, Царство Арктогеја (Холарктик) – Палеарктичко подцарство и Неарктичко подцарство, Царство Неогеја, Царство Нотогеја. 13. Антропогени утицај на флору и фауну Земљине лопте. 14-15. Ендемичне и реликтне врсте животиња Балканског полуострва. <i>Практична настава</i> 1-6. У рачунарској сали претрага по интернету уз помоћ асистента; самостална претрага штампаних литературних извора од стране студента; обрада сакупљених података, припрема семинарских радова највећим делом у рачунарској сали, током вежби. 7-9. Прикупљање података и анализа ареала. Картирање ареала. 10-11. Порекло фауне. Фауногенеза и фауногенетска анализа. 12-15. Специфичност фауне. Индекси сличности.			
Литература Мордкович, В.Г. (2005): Основы биогеографии. Товарищество научных изданий КМК, Москва. // Пешић С.Б. (2011): Основы екологије. Природно-математички факултет, Крагујевац. // Лопатин И. (1995): Зоогеографија. Превод са руског С. Пешић. Зим-Пром, Крагујевац. // Лопатин И., Матвејев С.Д. (1995): Кратка зоогеографија са основама биогеографије и екологије биома Балканског полуострва. Љубљана. // Сох С.В., Moore P.D. (1996): Biogeography: an ecological and evolutionary approach. Fifth edition. Blackwell Science. // Разни други штампани и електронски извори.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе - Проблемски-оријентисана настава (обрада наставних јединица је помоћу Powerpoint презентација, предавања наставника и дијалога), практични рад у рачунарској сали, групни и индивидуални. Самостални рад студената на изради семинара под руководством наставника, заједничка обрада наставних јединица од стране наставника и студената кроз припреме семинарских радова и презентација.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	-
практична настава	10	усмени испит	35
колоквијум-и	30 (3x10)	.....
семинар-и	20		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Примењена ентомологија			
Наставник/наставници: Филип Н. Вукајловић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета Стицање знања о разноврсности, екологији и животним циклусима штетних и корисних инсеката и гриња и могућности коришћења и примене инсеката у биотехнологији, прехранбеној индустрији, пољопривреди, шумарству, рибарству, заштити животне средине и др.			
Исход предмета Студент је оспособљен да примени стечена теоријска и практична знања о штетним и корисним инсектима, њиховој употреби у биотехнологији, прехранбеној индустрији, пољопривреди; овладавање основним вештинама, методама и техникама из области примењене ентомологије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Корисни и штетни инсекти у пољопривреди. Инсекти складишне штеточине. Употреба инсеката у исхрани и (био)технологији. Штетни инсекти у воћарству, виноградарству, ратарству и повртарству. Инсекти опрашивачи. Биологија пчела и пчеларство. Инсекти паразитоиди и предатори. Биолошка контрола инсеката. Шумарска ентомологија. Значај и примена земљишних инсеката. Водени инсекти као биоиндикатори и мамци за рибе. Гриње и крпељи у биолошкој контроли и медицини. Гајење инсеката. <i>Практична настава</i> Идентификација, мониторинг и гајење складишних штеточина. Добијање прехранбених и технолошких производа од <i>Tenebrio molitor</i> . Идентификација и мониторинг инсеката штеточина у ратарству, повртарству, воћарству и виноградарству. Идентификација и диверзитет пчела и осолених мува. Гајење пчела и пчеларска опрема. Манипулација медоносним пчелама у кошницама. Израда кошница за бумбаре и певчица за солитаре пчеле. Идентификација и гајење инсеката за биолошку контролу.			
Литература 1. Томановић, Ж. (Ур.) (2012): Примењена ентомологија. Универзитет у Београду, Биолошки факултет. 2. Кереси, Т., Секулић, Р., Коњевић, А. (2018): Посебна ентомологија 1 (део – инсекти у ратарству). Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет. 3. Кереси, Т., Коњевић, А., Поповић, А. (2019): Посебна ентомологија 2. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет. 4. Mudri-Stojnić, S., Michez, D., Rosa, P., Tot, T., Likov, L., Ranković, M., Radenković, S. (2023): Terenski priručnik za monitoring pčela (Hymenoptera: Anthophila) u Srbiji. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet. 5. Radenković, S., Grković, A., Likov, L., Tot, T., Bot, S., Vujić, A. (2023): Terenski priručnik za monitoring osolikh muva (Diptera: Syrphidae) u Srbiji. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet. 6. Perišić, V., Vukajlović, F. (2023): Praktikum iz poljoprivredne entomologije. Univerzitet u Nišu, Poljoprivredni fakultet.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Теоријска настава: мултимедијалне презентације Практична настава: лабораторијска и теренска истраживања			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	20		
колоквијуми	20		
презентација пројекта	20		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Херпетологија			
Наставник/наставници: Растко Д. Ајтић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета Упознавање студената са методама проучавања морфолошке, анатомске и генетичке варијабилности водоземаца и гмизаваца. Посебна пажња се усмерава на екосистемски приступ истраживању популација водоземаца и гмизаваца у циљу дефинисања њихове разноврсности и улоге у екосистемима.			
Исход предмета СТИЦАЊЕ способности самосталног размишљања и истраживања на основу стечених теоријских знања. ПРАКТИЧНО оспособљавање за примену пре свега морфометрије и молекуларно-генетичких техника у проучавању популационе диференцијације водоземаца и гмизаваца. РАЗВИЈАЊЕ способности презентовања и дискутовања на основу индивидуалног и тимског рада.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Величина и облик морфолошких структура. Морфометрија. Основни типови података у морфометријским истраживањима (линеарне мере и конфигурације кључних тачака). Анализа облика. Популациона диференцијација. Фактори специјације. Варијабилност у природним популацијама водоземаца и гмизаваца. Квантификовање варијабилности. Основе популационе генетике. Примери примене молекуларних техника у истраживањима водоземаца и гмизаваца. Анализа и примена морфометријских података у популационој диференцијацији водоземаца и гмизаваца. <i>Практична настава</i> Технике узорковања из природних популација. Одабир маркера за анализу. Одређивање линеарних мера. Фотографисање или скенирање јединки са циљем одабира кључних тачака. Карактеризација јединки на основу мерења. Конфигурације кључних тачака. Карактеризација јединки на основу конфигурација кључних тачака. Кластер анализа на основу података добијених анализом морфометријских података.			
Литература Ивановић А, Калезић М. Еволуциона морфологија. Теоријске поставке и геометријска морфометрија. Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2013. Halliburton R. Introduction to Population Genetics. Pearson Prentice Hall, New York, 2004. Zelditch L.M, Swiderski L.D, Sheets D.H, Fink L.W. Geometric Morphometrics for Biologists. A Primer. Elsevier Academic Press, San Diego, 2004. Vukov, T., Kalezić, M.L, Tomović, Lj., Krizmanić, I., Jović, D., Labus, N., Džukić, G. 2013: Amphibians in Serbia: Distribution and diversity patterns. <i>Bulletin of the Natural History Museum</i> 6: 90-112. Wells, K.D. 2007: <i>The Ecology and Behaviour of Amphibians</i> . The University of Chicago Press. Chicago. 1141 p. Whiles, M.R., Lips, K.R., Pringle, C.M., Kilham, S.S., Bixby, R.J., Brenes, R., Connelly, S., Colon-Gaud, J.C., Hunte-Brown, M., Huryn, A.D., Montgomery, C., Peterson, S. 2006: The effects of amphibian population declines on the structure and function of Neotropical stream ecosystems. <i>Frontiers in Ecology and the Environment</i> , 4 (1): 27-34. Sanders, K.L., Malhotra, A., Thorpe, R.S. (2006): Combining molecular, morphological and ecological data to infer species boundaries in a cryptic tropical pit viper. <i>Biol. J. Linn. Soc.</i> 87 : 343-364.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Теоријска, практична и теренска настава, колоквијуми, семинарски радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	10
практична настава	15	усмени испит	40
колоквијум-и	15	.....
семинар-и	10		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Методика наставе биологије			
Наставник/наставници: Биљана Бојовић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета. Овладавање теоријским и практичним знањима из области методике наставе која су у складу са принципима биолошке науке; оспособљавање студената за активно укључивање у рад основних и средњих школа; припремање за реализацију наставног процеса и достизање компетенција неопходних за наставничку професију.			
Исход предмета. Након реализованих наставних активности и испитних обавеза студенти су оспособљени да примене теоријска знања о дидактичко методичким принципима у настави биологије, структури и распореду наставних садржаја, врстама наставе, облицима рада, наставним методама, наставним средствима, евалуацији ученичких постигнућа; овладали су принципима за припремање и планирање наставног процеса и организацију наставе биологије у основним и средњим школама; припремљени су за реализацију интерактивних модела наставе и учења, дефинисање исхода, испуњеност образовних стандарда и употребу савремених информационих технологија.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава.</i> Историјски развој биолошке науке и наставе биологије. Структура и распоред биолошких наставних садржаја. Наставни план и програм. Дидактичко-методички принципи у настави биологије. Облици рада у настави биологије. Наставне методе. Наставна средства. Врсте наставе. Интерактивна настава и савремени модели учења (СТЕМ учење, обрнута учионица, пројектна настава). Међупредметне компетенције. Планирање наставе (глобални и оперативни планови, сценарио за наставни час). Евалуација постигнућа ученика (вредновање знања, овладавање вештинама, формирање ставова). Оцењивање. Образовни стандарди, исходи и компетенције. Употреба одабраних информатичких алата у настави биологије. Примена online апликација за проверу знања у настави биологије. Интерактивни дигитални уџбеници. Ваннаставне активности у настави биологије.			
<i>Практична настава.</i> Израда глобалног плана рада за одговарајући разред. Израда оперативног и месечног плана рада. Писање сценарија за час интерактивне наставе. Израда писаних припрема за тимску, програмирану, проблемску пројектну наставу. Осмишљавање факултативних, допунских, креативних и контролних домаћих задатака Упознавање са портфолиом ученика. Оцењивање ученика у складу са образовним стандардима. Израда теста за проверу знања ученика. Анализа часа, различити видови евалуације. Припрема сценарија за самостални микрочас. Упознавање са дигиталним уџбеницима за основну и средње школе. Реализација школског часа употребом одабраних информатичких алата.			
Литература			
Матовић, М., Васиљевић, П., Бојовић, Б. Методика наставе биологије, ПМФ Ниш, 2010.			
Станисављевић, Ј., Радоњић, С. Методика наставе биологије, Биолошки факултет, Београд, 2009.			
Ждерић, М., Миљановић, Т. Методика наставе биологије, ПМФ, Нови Сад, 2001.			
Миљановић, Т., Ждерић, М. Дидактичко-методички примери из Методике наставе биологије, ПМФ, Нови Сад, 2001.			
Штампани и дигитални уџбеници и радне свеске из биологије за основну и средњу школу.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе			
Интерактивна настава, модел обрнуте учионице, Power Point презентације, е-учионица			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и		.....
семинар-и	30		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Психологија			
Наставник: Дарко Хинић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: /			
Циљ предмета			
Усвајање основних појмова из области психологије, упознавање са главним садржајима и методама психолошких наука. Упознавање са резултатима савремених истраживања у психологији, са фокусом на когнитивне, афективне и мотивационе процесе. Оспособљавање студената да разумеју основне психолошке процесе који се одвијају у наставној средини или у процесу комуникације, и њихов значај за функционисање свих појединаца укључених у те процесе. Успостављање основе за усвајање сложенијих знања из области психологије образовања.			
Исход предмета			
Разумевање и активно коришћење основних појмова из опште, развојне и педагошке психологије. Познају основне принципе и психолошку терминологију, познају и разумеју основне системе и области у савременој теоријској и примењеној психологији. Способни су за самостално читање и анализу радова из ових области, као значајног елемента проширивања базе знања будућих наставника. Могућност да при обради одређеног проблема из области педагошког рада критички и смислено користе више извора информација из различитих грана психологије.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Предмет, развој и методе психологије. Развитак психичког живота људи. Адолесценција. Перцепција и пажња. Учење: Појам и врсте, услови учења, мотивација за учење. Памћење и заборављање. Мишљење и интелигенција. Емоције. Мотивација. Фрустрације, конфликти и стрес. Опажање људи, ставови и предрасуде, понашање у групи. Личност: основни појмови и теорије личности. Ментално здравље и психички поремећаји.			
Литература			
1. Рот, Н. <i>Опита психологија</i> . Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, 2010. 2. Вучић, Л. <i>Педагошка психологија</i> . Београд, Центар за примењену психологију, 2007.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 0	
Методе извођења наставе			
Усмена излагања праћена аудио-видео презентацијама и наставним филмовима (вербално-текстуална и демонстративно-илустративна). Групне и индивидуалне активности студената, семинарски и домаћи радови.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
колоквијум-и	40	усмени испит	
семинар-и	10		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Педагошка психологија			
Наставник/наставници: Јована Трбојевић Јоцић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: /			
Циљ предмета			
<p>Усвајање и разумевање појмова из области психологије образовања. Разумевање улоге наставника и процесима учења, мотивације, развоја личности ученика. Усвајање и разумевање комплексности процеса учења и деловања интерактивних фактора. Стицање знања о развојним процесима доелсцената (когнитивни, социоемоционални, мотивациони развој). Стицање знање о процесима групне динамике (групне кохезије, вођења групе, креирање мотивационе климе). Оспособљавање студената да планирају и реализују наставу (као и евалуацију наставе и наученог) водећи рачуна о развојним капацитетима ученика. Упознавање студената са ИОП-ом.</p>			
Исход предмета			
<p>Студенти ће бити у могућности да: препознају развојне задатке и потребе ученика у односу на његов узраст те ускладе наставне садржаје и методе у складу са тим; препознају и реализују наставу и евалуацију исте; примене Блумову таксономију за планирање и евалуацију образовних постигнућа; креирају тестове знања и примењују различите наставне методе; разумеју принципе групне динамике и реализују активности у циљу унапређења групне динамике; препознају различите облике мотивације код ученика и креирају стратегију у циљу унапређења мотивације за учење; разумеју комплексност попуњавања ИОП образаца и неопходност сарадње са стручњацима у циљу креирања програма у складу са учениковим могућностима и потребама.</p>			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
<p>Психологија у образовању; Адолесценција; Зрела личност и социјализација; Теорије учења и импликације на наставу; Плато, трансфер и услови успешног учења; Мотивација за школско учење; Планирање наставе; Наставне методе и облици наставе; Испитивање и оцењивање знања; Психологија групе; Посебни проблеми у школском окружењу. Дискусије у мањим групама у оквиру теме; креирање теста знања, решавање педагошке ситуације, израда ИОП-а; осмишљавање активности фацилитације групне кохезије.</p>			
Литература			
<p>1. Vizek Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. (2014). <i>Psihologija obrazovanja</i>. Klett, Beograd.</p> <p>2. Kodžopeljić, J., Pekić, J. (2017). <i>Psihologija u nastavi</i>. Filozofski fakultet, Novi Sad.</p>			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 0	
Методe извођења наставе			
<p>Предавања, дискусије, проблемска настава, кооперативна настава, интерактивна настава, студије случајева, студентски пројекти и прикази.</p>			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	8	писмени испит	40
практична настава		усмени испит	
колоквијум	36	самостални задаци студената	16
семинар-и			

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Огледи у настави биологије			
Наставник/наставници: Радмила М. Глишић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета Обучавање будућих наставника биологије за ефикасну примену различитих наставних метода (демонстрације, практичних, теренских и лабораторијских радова) у настави биологије, а кроз извођење огледа на различите начине (појединачан рад, рад у пару или групи) стицање увида у најефикаснији начин реализације наставе за изабране наставне јединице.			
Исход предмета Будући наставник је оспособљен за извођење различитих вежби, практичних радова и огледа у настави, као и примену адекватних наставних метода за њихову реализацију. Осим тога, кроз усвајање свести о потреби примене огледа у настави биологије и принципа очигледности исте, остварен је предуслов за квалитетнију и целисходнију реализацију наставног градива.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Биологија као наставни предмет и њен допринос укупном интелектуалном развоју, васпитању и образовању ученика. Припремање наставника за наставу биологије. Наставне методе у настави биологије. Појам и врсте огледа у настави биологије. Биолошки кабинет. Нормативи за опремање биолошког кабинета у основним и средњим школама. Мере сигурности и заштите при раду у биолошком кабинету. Наставна и помоћна техничка средства за реализацију огледа у настави биологије. Примена микронаставе у припремању студената за практични рад. Примери реализације наставних јединица са применом огледа. Значај употребе рачунара у практичној настави биологије. <i>Практична настава</i> Практично извођење експеримената из различитих биолошких дисциплина погодних за извођење у основној и средњој школи, који су предвиђени важећим наставним програмима на датим нивоима образовања. Израда наставних средстава и збирки за наставу биологије			
Литература • Матовић, М., Васиљевић, П., Бојовић, Б. Методика наставе биологије, ПМФ Ниш, 2010. • Букуров Н. Биолошки практикум за 5. разред основне школе. Приручник за рад биолошке секције. Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. • Букуров Н. Биолошки практикум за 6. разред основне школе. Приручник за рад биолошке секције. Завод за уџбенике и наставна средства, 2005. • Букуров Н. Биолошки практикум за 7. разред основне школе. Приручник за рад биолошке секције. Завод за уџбенике и наставна средства, 2001. • Букуров Н. Биолошки практикум за 8. разред основне школе. Приручник за рад биолошке секције. Завод за уџбенике и наставна средства, 2001. • Станисављевић, Ј. Практикум из Методике наставе биологије, Биолошки факултет, Београд, 2011.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Предавања (Power Point презентације), анимације, образовни филмови, лабораторијске вежбе, практична израда наставних средстава (постера, модела) и збирки за наставу биологије.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	50
семинар-и	20		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Савремена настава у биологији			
Наставник/наставници: Дарко В. Грујичић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
Циљ предмета Оспособљавање студената за самостално извођење наставе биологије у школама засноване на принципима савременог образовања, унапређивања квалитета и ефикасности наставе, иновирањем организације наставе и наставних метода.			
Исход предмета Студенти су након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза стекли знања и способности да самостално планирају и модерно организују и изводе наставу биологије у школама, као и добру основу за развој дигиталних компетенција, неопходних за реализацију савременог васпитно-образовног процеса.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Традиционална и савремена настава. Компетенције наставника, стандарди и исходи у настави биологије. Иновативне методе у настави биологије. Појам и организација интегративне наставе. Пројектне наставе и тематско планирање у савременом образовном концепту. Методе и технике интерактивног учења (brainstorming, дискусија, дебата, игре у настави). Интегрисан приступ настави биологије: појам, организација и предности. Појам и значај образовних технологија. Информационо-комуникационе технологије у савременој настави биологије. Појам и класификација образовних софтвера. Примена мултимедијалних садржаја у настави биологије. Место и улога наставника у савременој настави: усавршавање и професионални развој. Значај дигиталних компетенција наставника за образовно-васпитни процес. Улога ученика у савременој настави. Педагошки ефекти примене информационо-комуникационих технологија у настави. Е-учење, образовање на даљину. М-учење, мобилна настава, употреба мобилних телефона. Веб портали у настави биологије. Примена мобилних апликација у настави. <i>Практична настава</i> Школска документација у савременом наставном процесу. Примена иновативних метода у савременом наставном процесу. Савремена наставна средства и информационо-комуникационе технологије у настави биологије. Могућност примене рачунара у настави. Примена софтвера и софтверских модела у савременом наставном процесу. образовање на даљину. Модели и моделовање у настави биологије. Истраживање као методички поступак у настави биологије (методички практикуми, наставни центри, центри за иновације), примери добре праксе. Мини пројекти у настави биологије.			
Литература Vilotiјевић М. (2001) Didaktika 3: organizacija nastave, ВН Most, Sarajevo. Станисављевић Ј. (2010): Практикум из методике наставе биологије, Биолошки факултет Универзитет у Београду. Бјекић Д., Папић Ж. (2013) Докимолошки оквири наставе, Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Предавања- power point презентације, кратки филмови; практична настава- демонстрације, теоријске вежбе, решавање проблемских задатака, семинари			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	10
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	10		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Зоолошки практикум			
Наставник/наставници: Филип Н. Вукајловић, Ана С. Митровски Богдановић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: /			
<p>Циљ предмета: Упознавање студената будућих наставника биологије са фундаменталним и практичним знањем из области теренског и лабораторијског рада у зоологији; упознавање са основним методама и техникама рада на терену, сакупљања, етикетирања, конзервирања, препарирања, формирања и чувања биолошких узорака и зоолошких збирки; овладавање знањима и вештинама из таксономске разноврсности животиња и могућношћу препарирања, препознавања и идентификације различитих животињских таксона; формирање стручњака за рад из области зоологије за потребе образовних и стручних установа.; развијање способности самосталног и тимског рада и организовања активности.</p>			
<p>Исход предмета: Након одслушане наставе и положеног испита студенти су овладали општим и практичним знањима о методама и техникама сакупљања, мокрог и сувог препарирања и гајења животиња, формирања зоолошких збирки и за рад у биолошком кабинету; студенти су оспособљени за самостални и тимски рад на терену, лабораторији и школском кабинету. Знања која су стекли омогућиће им да анализирају, формирају и чувају зоолошке збирке и да обављају стручне послове у области зоологије.</p>			
<p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава:</i> Зоолошка лабораторија и школски кабинет. Различите методе сакупљања животиња у терестричним и воденим екосистемима. Конзервирање и фиксирање сакупљеног материјала на терену и у лабораторији. Фотографисање животиња на терену. Паковање и транспорт сакупљеног материјала са терена до лабораторије. Формирање збирки. Методе сувог и морког препаровања. Чување и заштита збирки од неповољних фактора средине и штеточина. Гајење лабораторијских животиња.</p> <p><i>Практична настава:</i> Сакупљање и обрада животињског материјала на терену. Фиксирање и конзервација. Израда нативних и трајних микроскопских препарата. Формирање школских збирки и њихово чување. Гајење животиња – инфузуми, акваријуми, тераријуми, инсектаријуми и др.</p>			
<p>Литература</p> <p>Брајковић М., Томановић Ж., Ентомолошки практикум – Методе сакупљања и препаровања инсеката, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2005</p> <p>Каначки З., Самојлик И., Узгој и брига о лабораторијским животињама. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, 2020.</p> <p>Марчетић М., Микеш М., Препарирање птица, риба, сисара и других животиња, НП „Дневник“, 1968</p> <p>Lincoln R.J., Sheals, J.G. Invertebrate Animals Collection and Preservation. British Museum (Natural History) and Cambridge University Press, 1979.</p>			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3		Практична настава: 2
Методе извођења наставе			
Теоријска настава: мултимедијалне презентације			
Практична настава: сакупљање материјала на терену, конзервирање и формирање збирки. Једнодневна посета Природњачком музеју у Београду.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	20		
колоквијум	20		
презентација пројекта	20		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологије			
Назив предмета: Педагогија			
Наставник/наставници: Александра Максимовић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: /			
Циљ предмета			
Припремање студената за васпитно-образовни рад у школама кроз упознавање студената са основним појмовима педагошке науке, теоријски приказ васпитања као најширег педагошког појма, основне карактеристике развоја васпитања и педагогије, могућностима и границама васпитања; омогућавање критичког увида студената у историјске и савремене концепције васпитања и развијање основа идентитета наставника као рефлексивних практичара.			
Исход предмета			
Студенти поседују знања о развоју, карактеру и функцији педагогије као науке, разумеју специфичности педагошког дискурса у проучавању васпитања и његове улоге у развоју појединца и друштва, имају развијен критички приступ у закључивању о утицају педагошке теорије на васпитно-образовну праксу и системско окружење. Студенти су оспособљени за компетентно деловање у пракси.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Васпитање као предмет педагогије. Историјска димензија васпитања. Епистемолошке основе васпитања. Различита схватања васпитања: као индивидуални и као друштвени феномен. Васпитање – култура – друштво - личност. Васпитање и други чиниоци развоја индивиде. Епистемологија педагогије. Развој педагогије као науке кроз историју. Најзначајнији педагози и њихова дела. Педагогија и друге науке. Карактеристике позива наставника. Систем васпитања и образовања у Србији. Савремени приступи настави (принципи, методе, облици, средства). Планирање, програмирање и евалуација васпитно-образовног процеса. Блумова таксономија. Истраживања послова и улога у васпитно-образовном процесу. Анализа утицаја васпитних чиниоца на развој личности, образовне исходе и вредносне ставове.			
Литература			
Антонијевић, Р. (2013). <i>Опита педагогија</i> . Београд: Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду.			
Трнавац, Х. и Ђорђевић, Ј. (2007). <i>Педагогија</i> . Београд: Научна књига комерц.			
Максимовић, А. (2017). <i>Тенденције у савременој педагошкој телеологији и пракси: од циљева и задатака до компетенција, исхода и стандарда у образовању</i> . Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 0	
Методe извођења наставе. Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, студентска припрема и реализација презентација на основу тема договорених са наставником.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	70
практична настава	10	усмени испит	
колоквијум-и		.....
семинар-и	10		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Школска педагогија			
Наставник/наставници: Александра Максимовић			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: /			
Циљ предмета Припремање студената за васпитно-образовни рад у школама кроз упознавање студената са карактеристикама развоја и рада школе и традиционалним и савременим моделима наставе и учења. Оспособљавање студената за дефинисање циљева васпитно-образовног рада, креирања адекватних педагошких стратегија у раду са ученицима, креирање и оснаживање развоја „наставничког идентитета“ са циљем подстицања мотивације за бављење наставничким позивом и контунитани професионални развој.			
Исход предмета Након успешно завршеног курса студенти ће усвојити знања о функцији и задацима школе, улогама и положају наставника и ученика, структури васпитно-образовних активности и значају и могућностима партнерског деловања школе и њеног окружења. На темељу теоријских знања и практичних искустава о функционисању школе, студенти ће развити компетенције за примену теоријских педагошких и дидактичких знања у планирању, реализацији и евалуацији васпитно-образовног рада; способност за критички и стваралачки приступ у наставној пракси; квалитетну основу за даље педагошко-дидактичко и методичко образовање, истраживање и професионални развој.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Школска педагогија као научна дисциплина. Школа и школски систем. Настанак, развој, функције и задаци школе. Критике школе. Алтернативне школе. Различити модели и приступи процењивања образовних постигнућа ученика: формативно и сумативно оцењивање, оцењивање засновано на исходама и стандардима. Планирање и припремање васпитно-образовног рада, курикуларни приступ у процесу планирања, и програмирања. Школа и окружење- партнерство са породицом и локалном заједницом. Континуирани професионални развој наставника. Израда акционих планова тимова. Израда личног и ученичког портфолиа.			
Литература Трнавац, Н. (2005). <i>Школска педагогија</i> . Београд: Научна књига комерц. Хавелка, Н., Хебиб, Е., Бауцал, А. (2003). <i>Оцењивање за развој ученика</i> . Београд: Министарство просвете и спорта. Митровић, М. (2017). <i>Реформски потенцијал оцењивања у настави</i> . Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Максимовић, А. (2017). <i>Тенденције у савременој педагошкој телеологији и пракси: од циљева и задатака до компетенција, исхода и стандарда у образовању</i> . Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 0	
Методe извођења наставе Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, студентска припрема и реализација презентација на основу тема договорених са наставником.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	70
практична настава	10	усмени испит	
колоквијум-и		.....
семинар-и	10		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Ботанички практикум			
Наставник/наставници: Горица Т. Ђелић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са основним принципима теренског рада у ботаници, детерминацији биљака, прављења и одржавања ботаничких збирки. Стицање знања о основама ботаничке микроскопске технике. Оспособљавање студената за Ex situ заштиту угрожених биљних врста.			
Исход предмета Студент је оспособљен да самостално направи привремене и трајне препарате; изврши морфометријска мерења и исте анализира; формира и одржава морфолошке и еколошке хербаријуме; примењује ex situ заштиту угрожених биљних врста.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Флора. Таксономска анализа флоре. Биолошки спектар флоре. Основна правила сакупљања биљака, пресовања, сушења, прављења хербаријума. Кључеви за детерминацију. Врсте хербарских збирки. Одржавања хербарских збирки. Микротехника и микроскопија. Микроскопски препарати. Методе прављења пресека. Светлосна и електронска микроскопија - технике припремања биљног материјала. Микроскопска мерења и обрада података. Основне хистохемијске методе у ботаничкој микротехници. Ex situ заштита угрожених биљних врста. Банке гена, банке семена и плодова. Ботаничке баште, приватне колекције биљака, алпинетуми. Реинтродукција. <i>Практична настава:</i> Практична настава се изводи на терену и у лабораторији. Израда привремених и трајних препарата. Микроскопска мерења. Хистохемијске методе - одређивање танина, лигнина, суберина, кутина, целулозе, масти, етарских уља, беланчевина у биљним ткивима. Коришћење кључева за детерминацију маховина и васкуларних биљака. Сакупљање семена и плодова угрожених биљних врста. Развиће угрожених биљних врста из семена.			
Литература Марин, П., Вељић, М., Јанаћковић, П. (2009): Практикум из систематике биљака са кључевима за идентификацију, Биолошки факултет, Универзитет у Београду Петковић Б, Меркулов Љ, Дулетић-Лаушевић С. (2005): Анатомија биљака са практикумом, Библиотека Ботаника, Студио line, Београд. Koehler, A. M., Larkin, M. T., & Shew, H. D. (2020): Under the scope: Microscopy techniques to visualize plant anatomy & measure structures. The American Biology Teacher82(4), 257-260.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методе извођења наставе Настава се реализује кроз: предавања уз коришћење PowerPoint презентација и дијалога; интерактивну наставу, консултације. Практична настава кроз вежбе, теренски рад и лабораторијски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	30	усмени испит	60
колоквијум-и		.....
семинар-и			

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Принципи наставничке професије			
Наставник/наставници: Биљана Бојовић			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: /			
Циљ предмета. Упознавање студената са законским регулативама у основном и средњошколском образовању, стандардима квалификација професије наставник, карактеристикама и специфичностима наставничког позива, правима и обавезама наставника у школи, као и принципима професионалног развоја који се односе на достизање кључних компетенција.			
Исход предмета. Након реализованих наставних активности и испитних обавеза студенти су оспособљени за укључивње у рад основних и средњих школа поштовањем закона из образовно-васпитног система, овладали су принципима професионалног развоја наставника, стиливима педагошког рада, комуникацијским и организационим вештинама, компетентни су за вођење школске документације, за улогу одељенског старешине, за васпитну и друштвену функцију; примењују законску регулативу у образовању, разумеју социјални контекст образовања и значај стручног усавршавања наставника.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава.</i> Упознавање са законима и правилницима из образовно-васпитног система Републике Србије. Улога наставника у традиционалној и савременој настави. Иницијално образовање наставника и стручно усавршавање. Лиценца за рад. Школска организација. Школска и педагошка евиденција и документација. Обавезе наставника у школи. Кључне компетенције наставничке професије. Особине личности наставника. Професионалне функције наставника. Стиливи педагошког рада наставника. Комуникацијске вештине наставника. Наставник као одељенски старешина.			
<i>Практична настава.</i> Израда глобалних планова рада редовне и додатне наставе и ваннаставних активности. Израда оперативних планова рада редовне и допунске наставе. Писање сценарија за час инетрактивне и пројектне наставе. Вођење евиденције праћења постигнућа ученика-портфолио, педагошка свеска. Вођење е-дневника, уношење података.			
Литература			
1. Јуришин, С.М., Малчић, Б. Самопроцена наставничке професије у савременом образовном контексту, Филозофски факултет, Универзитет у Новом Саду, 2022.			
2. Марушић, М. Системи образовања наставника и модели њиховог професионалног развоја, Филозофски факултет, Универзитет у Новом Саду, 2013.			
3. Mohan, R. Teacher Education. PHI Learning Delhi, 2nd revised edition, 2019.			
4. Vidović, V.V., Velkovski, Z. Teaching profession for the 21st century, Centre for Education Policy, Belgrade, 2013.			
5. Обрадовић, Р. Одељенски старешина. Креативни центар, Београд, 2007.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе			
Интерактивна настава, модел обрнуте учионице, Power Point презентације, е-учионица, практичне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	50
колоквијум-и		.....
семинар-и	30		

Студијски програм : Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Хигијена			
Наставник/наставници: Радојевић Ивана			
Статус предмета: Изборни (И)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: /			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да пружи студентима основна теоријска и практична знања о хигијени са посебним освртом на личну, менталну, хигијену становања, насеља, радне средине, исхране, школску хигијену, хигијену ваздуха, воде, земљишта и санитарне микробиологије, као и оспособљавање студената да стечена знања примене у областима релевантним за њихове будуће професионалне активности.			
Исход предмета			
Након реализоване теоријске и практичне наставе студенти су овладали основним појмовима из области личне, менталне хигијене, хигијене становања, насеља, радне средине, исхране, школске хигијене, хигијене ваздуха, воде и земљишта; савладали су основне принципе санитарне микробиологије и овладали основним методама и техникама у којима се показује утицај исправних хигијенских навика. Студенти су оспособљени да препознају проблеме везане за примену хигијенских принципа и да учествују у њиховом решавању			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Хигијена: предмет, циљеви, основни појмови. Историјски развој и задаци данас. Здравље. Човек и животна средина. Фактори средине и здравље. Хигијена ваздуха, воде и земљишта. Микроорганизми и човек. Резидуална заједница микроорганизама. Патогени човека. Болест. Лична хигијена. Хигијена тела. Хигијена обуће и одеће. Болести неправилне/недовољне личне хигијене. Полно преносиве болести и репродуктивно здравље. Ментална хигијена. Болести зависности. Хигијена становања. Хигијена насеља. Хигијена радне средине. Школска хигијена. Хигијена исхране. Основи санитарне микробиологије.			
<i>Практична настава</i>			
Чишћење, дезинфекција, стерилизација, дератизација. Микробиолошки препарати. Микроорганизми човека. Процена ефикасности изабраних дезинфекционих средстава. Антибиограм тест. Хигијенска контрола ваздуха. Хигијенска својства воде за пиће. Хигијенска контрола животних намирница. Оцена хигијенског статуса изабраног објекта. Радионица 1: Полно преносиве инфекције, ХИВ/АИДС – истине и заблуде. Радионица 2: Болести зависности: алкохол, дуван, психоактивне супстанце. Радионица 3: Ментално здравље.			
Литература			
Коцијанчић Р. (уредник) Хигијена. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 2009. Паунић М. (уредник) Приручник „Васпитање за здравље кроз животне вештине“, Министарство провете и спорта Републике Србије 2006. Стефановић О. Практикум из микробиологије са радним листовима, ПМФ, Крагујевац, 2016.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе			
Предавања уз коришћење савремене наставне технологије, презентације, лабораторијски рад, интерактивна настава, тематске радионице, самостални рад студената, радне посете организацијама из релевантних области (прехранбене технологије, прерада отпадних вода, санитарна постројења и сл).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	15	.....
семинар-и	15		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Студијски истраживачки рад			
Наставник/наставници: Ментор			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: /			
Циљ предмета			
<p>Упознавање проблематике везане за област опште биологије и методике наставе биологије. Правилно користећи писану научну литературу, као и садржаје доступне преко Интернета, студент стиче увид у актуелност проблематике изабране за тему Завршног рада. Студент почиње истраживања у лабораторији и/или на терену, тако што се упознаје са методама и савладава технике које се користе у истраживањима у изабраној области. Циљ је да студент прикупи резултате, од којих ће оне релевантне користити и обрадити у Завршном раду. Осим тога, изучавајући детаљно изабрану област, студент треба да буде оспособљен да препозна проблеме у тој области и предложи начин за њихово решавање.</p>			
Исход предмета			
<p>Студент је овладао техникама и методама лабораторијског и/или теренског рада потребним за даљи истраживачки рад; оспособљен је да правилно користи литературу и података доступне преко интернета. Дефинисана је тема Завршног рада, прикупљени и обрађени резултати истраживања. Студент је оспособљен да препозна отворене проблеме у области коју изучава.</p>			
Садржај предмета			
<p>Садржај студијског истраживачког рада се одређује за сваког студента посебно. Студент бира један од предмета који је слушао/полагао и у договору са предметним наставником - ментором почиње истраживачки рад и преглед литературе, који ће резултирати коначним формирањем теме за израду завршног рада. Након тога студент започиње рад у лабораторији и/или на терену, сређује добијене резултате; упоређује методе и резултате са сличним радовима доступним преко интернета; студент указује на могућности даљег истраживања у изабраној области. Из прикупљених резултата формира се прецизно тема Завршног рада и сви релевантни подаци се користе у припреми Завршног рада.</p>			
Литература			
<p>Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова у зависности од изабране уже области у биологији.</p>			
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава - СИР: 4	
Методe извођења наставе			
Индивидуални рад под руководством ментора.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Обављен стручни или истраживачки задатак	25	Рецензија рада	20
Писање стручног или истраживачког рада	25	Усмена презентација рада	30

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Стручна пракса			
Наставник/наставници: Руководилац студијског програма			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: /			
Циљ предмета			
Упознавање студената са условима и начином рада у научно-истраживачким институцијама и установама, које обављају послове из области опште биологије. Студенти треба да сагледају глобалну организацију и начин функционисања институција у којима обављају стручну праксу, упознају се са начином њиховог рада, као и да узму активно учешће у пословним процесима и примене стечено знање током студија у пракси.			
Исход предмета			
Након реализације стручне праксе, студент је оспособљен да ефикасно и успешно обавља послове из одређених биолошких области; унапређен је ниво практичних знања; стечена је способност сналажења у новим условима, способност решавања проблема, развијен је колективизам и побољшана је вештина комуникације; овладавање специфичним компетенцијама које су потребне за успешно извођење радних задатака и пословање, у установама из разних области привреде, чија је делатност у области биологије.			
Садржај предмета			
Током стручне праксе студент ће провести 90 радних сати у одабраној институцији где ће се: - упознати са организацијом, задацима и начином функционисања институције - упознати са организацијом и начином функционисања лабораторија - оспособити за самостални и тимски научно-истраживачки рад кроз дизајнирање експеримената, апликације за пројекте, примену информационалних технологија у обради резултата и сл. - укључити у рад организације, извршавањем конкретних радних задатака које треба самостално да испуни.			
Литература			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: /	Практична настава: 6	
Методe извођења наставе			
Пракса се реализује у научно-истраживачким институцијама или привреди, кроз самостални рад. Сваком студенту се додељује један ментор из редова запослених у организацији у којој се пракса обавља. Студент проучава процесе и активности путем увида у документацију и практични рад на одређеним пословима. На крају праксе, ментор из организације даје оцену о успешности обављене праксе, која је један од елемената у оцењивању успешности на предмету. Након обављене праксе студент, у виду семинарског рада и усмене презентације подноси извештај о раду и активностима на пракси.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Редовна испуњеност обавеза на пракси	20	Усмена презентација	50
Семинарски рад	30		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Школска пракса			
Наставник/наставници: Руководилац студијског програма			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета			
Упознавање студената са организацијом, начином рада и функционисањем основних и средњих школа у којима обављају праксу; упознавање са планирањем, припремом и организацијом наставног процеса; активно учешће у наставном процесу и примена знања стечених током студија у пракси.			
Исход предмета			
Након реализације школске праксе, студент је оспособљен за ефикасно и успешно укључивање у рад основних и средњих школа; овладао је вештинама планирања, припреме, извођења и верификације наставног процеса; унапређен је ниво практичних знања; стечена је способност сналажења у новим ситуацијама, развијен је колективизам и побољшана вештина комуникације; студент је овладао специфичним наставничким компетенцијама, неопходним за извођење наставе биологије у основним школама, гимназијама и средњим стручним школама.			
Садржај предмета			
У оквиру 90 радних сати студент се: - упознаје са основном/средњом школом, њеном организацијом, функционисањем и начином рада - упознаје са процесом планирања наставе, израдом глобалних и оперативних планова, као и припремом за час - оспособљава за самостални рад на пословима извођења наставе и вредновања ученичких постигнућа - укључује се у рад школа, извршавањем конкретних задатака које треба самостално да испуни (израда презентације за час, самостално извођење часова у присуству ментора, израда припрема за час и сл.).			
Литература			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: /	Практична настава: 15	
Методe извођења наставе			
Пракса се реализује у основним и средњим школама кроз самостални рад у присуству ментора. Сваком студенту се додељује један ментор из редова запослених наставника биологије у тој школи. Студент проучава наставни процес и активности, путем увида у педагошку и школску документацију и практични рад на одређеним задацима. На крају праксе, ментор из школе даје оцену о успешности обављене праксе, која је један од елемената у оцењивању успешности на предмету. Након обављене праксе студент, у виду семинарског рада и усмене презентације подноси извештај о раду и активностима на пракси.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Редовна испуњеност обавеза на пракси	20	Усмена презентација	50
Семинарски рад	30		

Студијски програм: Мастер академске студије Биологија			
Назив предмета: Завршни рад			
Наставник/наставници: Ментор			
Статус предмета: Обавезан (О)			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета			
<p>Циљ завршног рада је верификација стечених теоријских и практичних знања у реализацији експерименталних истраживања у одабраној области биологије, као и наставе биологије; оспособљавање студената за самостално решавање проблема и израду научно-истраживачког рада у одабраној области биологије и осмишљавање и реализацију садржаја из наставних програма биологије за основну и средњу школу; оспособљавање студената за самосталан рад и креативан приступ у примени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области биологије, у зависности од одабране теме; савладавање правилног коришћења литературе, поређења својих резултата са резултатима из литературе, правилно коришћење и избор из резултата широк истраживања обављених у оквиру Студијског истраживачког рада, израду презентације за одбрану рада, јасно и концизно усмено излагање резултата свог рада.</p>			
Исход предмета			
<p>Оспособљавање студената за самостално решавање проблема из одабране области биологије применом адекватних метода; достизање самосталности у обради задате теме; стицање способности анализе проблема и налажења решења, препознавање добрих и лоших страна предложених решења; стицање прецизности у писању и усменом излагању свог рада, уз поштовање расположивог времена; оспособљавање студената за претраживање и коришћење научне и стручне литературе на интернету.</p>			
Садржај предмета			
<p>Завршни – мастер рад представља самостални истраживачки рад студента у коме он савладава методологије истраживања у одређеним областима биологије и даје допринос у одабраној области биологије, уз упутства и консултације са предметним наставником-ментором. Уз помоћ наставника студент формулише проблем, поставља хипотезу, конципира истраживачки приступ и бира одговарајуће методе истраживања. Студент самостално прикупља и обрађује одговарајућу литературу. Након обављеног истраживања, студент припрема завршни рад у форми који садржи следећа поглавља: Увод, Материјал и методе, Резултати, Дискусија, Закључак, Литература. Завршни рад студент пријављује ако је уписао завршни семестар и положио све испите претходног семестра. Детаљне одредбе о пријави, условима за израду и начину одбране овог рада утврђују се Статутом и одговарајућим актима Факултета. Завршни рад је резултат истраживачког студијског рада студента и представља завршни испит за стицање академског назива Мастер биолог.</p>			
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава:	
Методe извођења наставе			
<p>Експериментална/лабораторијска истраживања и/или теренски рад и/или анкетирање; обрада и коришћење података добијених у Студијском истраживачком раду; сакупљање и преглед литературе; статистичка обрада резултата; консултације и дискусија резултата са наставником (менторска настава), писање и припрема презентације за одбрану; припрема и предаја завршног рада ментору, члановима комисије и библиотеци; усмена одбрана рада. Након израде рада и сагласности ментора да је рад успешно урађен, кандидат брани рад пред комисијом која се састоји од најмање три наставника. Датум и време јавне одбране рада објављују се на огласној табли најмање седам дана пре одбране, а оцена о успеху кандидата на завршном раду саопштава се кандидату одмах по завршеној одбрани, уз одговарајуће образложење.</p>			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Израда завршног рада	50	Одбрана рада	30
Писање рада	20		