



**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
ИНСТИТУТУ ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ**

**Студијски програм**

**МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ  
ЕКОЛОГИЈА**

**У ИНСТИТУТУ ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ**

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**

**Крагујевац, 2024**

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Основи биоинформатике и биостатистике</b>			
<b>Наставник: Борис Д. Фуртула</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 4</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
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.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент је оспособљен за самостално коришћење статистичких и информатичких метода и алата који се користе у биоинформатици, молекуларној биологији и сродним областима.			
<b>Садржај предмета</b>			
<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 СПСС, 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.			
<b>Литература</b>			
Фуртула, Б. Скрипта из биоинформатике, 2021.			
Банковић Д. Основи биостатистике са програмима у PASCAL-у, ПМФ, Крагујевац, 1995.			
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.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Теоријска, интерактивна настава, дискусије, семинари.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>50</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>10</b>		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Конзервациона биологија</b>			
<b>Наставник/наставници: Владиса М. Симић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 9</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Основни циљ предмета је да студенти развију знања и вештине потребне за активно ангажовање у очувању екосистема и врста. Овај курс укључује упознавање студената са последицама нарушавања и губитка биолошке разноврсности, као и стицање знања о примени различитих принципа и метода за очување биодиверзитета на локалном, регионалном и међународном нивоу.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти су оспособљени вештинама и техникама теренских истраживања биодиверзитета, вештинама праћења стања популација угрожених врста и вештинама конзервације при чему усвајају пре свега став о потреби сталног мониторинга популација врста и стања екосистема ради благовременог предузимања мера заштите и конзервације.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Основне карактеристике биодиверзитета. Основни фактори и специфичности угрожавања биодиверзитета «ХИППО» фактори. Вруће тачке – центри биолошке разноврсности. Развој конзервационе биологије и екологије. Проблем врста и конзервација. Принципи и методе конзервације биодиверзитета на локалном, регионалном и међународном нивоу. ИУЦН категоризација, црвене књиге. Процена параметара потребних за оцену статуса угрожености; вредност процене: суочавање са непоузданошћу. Биолошке последице фрагментације екосистема. Географска изолација. Популациона анализа – популациона фрагментација. Концепт метапопулација, Левинов модел, Генетика и демографија малих популација. Имбридинг депресија. Глобалне промене и масовна изумирања. Стратегија формирања приоритета заштите и дефинисање еволуционе јединице заштите. Генетички менаџмент дивљих популација и проблем малих популација. Интродукција популација и узгој у заточеништву ( <i>ex situ</i> ). Кривокоњервација, Екосистемски диверзитет, Конзервација станишта и предела. Избор и управљање заштићеним подручјима-менаџмент екосистема. Рестаурациона екологија. Конзервација, економија и одрживи развој. Биодиверзитет екосистема Србије и конзервација.			
<i>Практична настава:</i>			
Методологија праћења стања популација. IUCN критеријуми и примена. Методологија конзервације врста у природним ( <i>in situ</i> ) и вештачким условима ( <i>ex situ</i> ). Примери конзервација појединих група организама, популација и различитих типова екосистема и станишта (терестрични, акватични). Примери управљања екосистемима. Примена моделирања екосистема у процесу конзервације. Примери рестаурације различитих типова екосистема. Теренска настава: посета и анализа рада. Национални парк, зоо-врт, Акваријум.			
<b>Литература</b>			
1. Миланков, В. (2007): <i>Основе конзервационе биологије</i> I. ПМФ, Нови Сад.			
2. Вујић, А. (2007): <i>Основе конзервационе биологије</i> II. ПМФ, Нови Сад.			
3. Primack, R., Milić, D., Radenković, S., Obreht, D., Bjelić-Čabrilo, O., Vujić, A. (2015): <i>Uvod u konzervacionu biologiju</i> . Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu			
4. Стевановић, В., Васић, В. (ед.), 1995: <i>Биодиверзитет Југославије</i> . Еколибри Београд			
<b>Допунска литература:</b>			
5. Симић, В., Симић, С., Шорић, В., Пауновић, М. Петровић, А. (2007). База података: Биодиверзитет акватичних екосистема Србије “БАЕС <i>ex situ</i> ” <a href="http://baes.pmf.kg.ac.rs">http://baes.pmf.kg.ac.rs</a>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 3</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Предавања, power point презентације, проблемски-оријентисана настава, студенска припрема семинара, практична обука.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Студијски истраживачки рад</b>			
<b>Наставник: Ментор</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 12</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
<p>Упознавање проблематике везане за изабрану ужу област у екологији. Правилно користећи писану научну литературу, као и садржаје доступне преко Интернета, студент стиче увид у актуелност проблематике изабране за тему Завршног рада. Студент у овом семестру почиње истраживања у лабораторији и / или на терену тако што се упознаје са детаљима и савладава технике и методе које се користе у истраживањима у изабраној области. Радећи истраживања циљ је да студент прикупи резултате, од којих ће изабране користити и обрадити у Завршном раду. Осим тога, изучавајући детаљно изабрану област, студент треба да буде оспособљен да препозна отворене проблеме у тој области.</p>			
<b>Исход предмета</b>			
<p>Студент је савладао технике и методе лабораторијског и / или теренског рада потребне за даљи истраживачки рад; савладао је правилно коришћење литературе и података доступних преко интернета. Дефинисана је тема Завршног рада, прикупљени и обрађени резултати. Студент је оспособљен да препозна отворене проблеме у области коју изучава</p>			
<b>Садржај предмета</b>			
<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.</p> <p>Из прикупљених резултата формира се прецизно тема Завршног рада и сви релевантни подаци се користе у припреми Завршног рада</p>			
<b>Литература</b>			
Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова у зависности од изабране уже области у биологији.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b>	<b>Практична настава:</b>	<b>СИР: 16</b>
<b>Методe извођења наставе</b>			
Индивидуални рад под руководством ментора			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
Обављен стручни или истраживачки задатак	<b>25</b>	Рецензија рада	<b>20</b>
Писање стручног или истраживачког рада	<b>25</b>	Усмена презентација рада	<b>30</b>

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Стручна пракса</b>			
<b>Наставник/наставници: Ментор</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 3</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са условима и начином рада у научно-истраживачким институцијама и установама, и привредним институцијама у којима се обављају послови из области екологије и заштите животне средине. Студенти треба да сагледају глобалну организацију и начин функционисања организација, упознају са начином рада и функционисања лабораторија, као и да узму учешће у организацији посла.			
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен за ефикасно и успешно укључивање на пословима из области којим се баве организације у којима су обављали праксу, да унапреде ниво практичних знања, да изграде способност сналажења у новим условима и да побољшају ниво комуницирања.			
<b>Садржај предмета</b> У оквиру 90 радних сати студент се: - упознаје са организацијом, задацима и начином функционисања организације - упознаје са организацијом и начином функционисања лабораторија - оспособи за самостални и тимски научноистраживачки рад - добија конкретне задатке које треба самостално да испуни.			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 0</b>	<b>Остали часови: 6</b>	
	<b>Практична настава: 0</b>		
<b>Методe извођења наставе</b> Пракса се реализује у научно образованим институцијама или привреди, кроз самостални рад. Сваком студенту се додељује један ментор из редова запослених у организацији у којој се пракса обавља. Проучавање процеса и активности путем увида у документацију и практични рад на одређеним пословима. На крају праксе, ментор из организације даје оцену о успешности обављања праксе, која је један од елемената у оцењивању успешности обављене праксе. Након обављене праксе студент у виду семинарског рада подноси извештај о сопственом раду и активностима, а затим га презентује.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена <b>60</b>	<b>Завршни испит</b>	Поена 40
Редовно испуњавање обавеза на пракси	<b>10</b>	писмени испит	40
семинар-и	<b>50</b>	усмени испит	

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>
<b>Назив предмета: Завршни рад</b>
<b>Наставник или наставници: Ментор завршног рада</b>
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>
<b>Број ЕСПБ: 10</b>
<b>Услов:</b> положени сви испити предвиђени програмом, односно остварено 50 ЕСПБ
<p><b>Циљеви завршног рада:</b>  Оспособљавање студената за самостално решавање проблема и израду научно-истраживачког рада у одабраној области. У оквиру израде завршног рада, циљ је да се студент оспособи за самосталан рад и креативан приступ у примени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области, у зависности од одабране теме; савладавање правилног коришћења литературе, поређења својих резултата са резултатима из литературе, правилно коришћење и избор из резултата ширих истраживања обављених у оквиру Студијског истраживачког рада, израду презентације за одбрану рада, јасно и концизно усмено излагање резултата свог рада.</p>
<p><b>Очекивани исходи:</b>  Студенти су оспособљени да самостално решавају проблеме из области <b>екологије и заштите животне средине</b> применом адекватних метода; стичу самосталност у обради задате теме; стичу способности анализе проблема и налажења решења, са анализом добрих и лоших страна предложеног решења, стичу прецизност у писању и усменом излагању свог рада, уз поштовање расположивог времена. Посебно је важна способност повезивања основних знања из различитих области и њихова примена.</p>
<p><b>Општи садржаји:</b>  Завршни – мастер рад представља самостални истраживачки рад студента у коме он савладава методологије истраживања у одређеним областима екологије и даје допринос у области из које ради завршни рад, 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 еколог.</p>
<p><b>Методе извођења:</b>  Експериментална – лабораторијска истраживања и/или теренски рад; сређивање, избор 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 3 укоричена примерка завршног рада ментору и један 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>
<p><b>Оцена (максимални број поена 100)</b>  - Израда завршног рада (50 поена),  - Писање рада (20 поена)  - Одбрана завршног рада (30 поена).</p>

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Увод у научно-истраживачки рад</b>			
<b>Наставник/наставници: Маријана М. Косанић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
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.			
<b>Исход предмета</b>			
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.			
<b>Садржај предмета</b>			
<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.			
<b>Литература</b>			
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.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације са студентима.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>40</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>20</b>		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Управљање екосистемима и заштићеним подручјима</b>			
<b>Наставник/наставници: Милан С. Станковић, Ана С. Петровић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Студенти стичу основна знања и вештине које ће им омогућити активно учешће у решавању конзервационих проблема, постављању циљева и примени стратегија за управљање екосистемима. Основни циљ предмета је да студенти усвоје знања о управљању заштићеним подручјима природе, фокусирајући се посебно на одрживо управљање ресурсима. Студенти се упознају са менаџментом у заштићеним подручјима, управљањем копненим и воденим стаништима са циљем очувања станишта и идентификације приоритета у заштити.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти су стекли потребна знања о принципима заштите природних добара и могу да препознају специфичности различитих нивоа заштите. Савладали су основне елементе у систему управљања заштићеним подручјима. Оспособљени су за учешће у практичним пројектима везаним за конзервацију и очување екосистема, као и за примену стечених знања неопходних за успешно управљање заштићеним природним добрима.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Теоријска настава Конзервација станишта и предела. Дефиниција, концепт и значај станишта. Комплексност, хетерогеност и динамика мањих делова станишта. Проблеми везани за губитак, изолацију и фрагментацију станишта. Методологија у дизајнирању заштићених подручја. Коридори. Управљање стаништима ван заштићених подручја. Конзервација акватичних и копнених екосистема. Хетерогеност у акватичним екосистемима (морска станишта, текуће воде, језера, плавна подручја). Конзервациони изазови у стаништима. Менаџмент копнених екосистема у циљу конзервације. Менаџмент слаководних екосистема у циљу конзервације. Менаџмент везан за седиментацију и еутрофикацију. Управљање обалским зонама слатководних екосистема. Менаџмент инвазивних врста у екосистемима. Законски акти и управљање екосистемима. Маринска станишта и биодиверзитет. Конзервациони изазови везани за морска станишта. Морски резервати: менаџмент, циљеви и стратегије. Заштићена морска подручја и комерцијални риболов. Концепт управљања екосистемима. Научна основа управљања екосистемима. Коришћење природних процеса у управљању екосистемима. Препреке у управљању екосистемима.			
<i>Практична настава</i>			
Примери управљања заштићеним подручјима: национални паркови, резервати природе и споменици природе у свету. Пракса управљања заштићеним природним добрима у Србији. Практични примери и анализа искустава управљања заштићеним деловима природе у свету. Семинарски радови везани за практичне примере управљања екосистемима и заштићеним подручјима			
<b>Литература</b>			
1. Вујић, А. (2007): Основе конзервационе биологије II. ПМФ, Нови Сад. 2. Van Dyke, F. (2010): Conservation Biology. Foundations, Concepts, Applications. McGraw-Hill (2nd edition)			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методe извођења наставе</b>			
Предавања, power-point презентације, интернет, теренске и лабораторијске вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	20
колоквијум-и			
семинар-и	40		



<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Биљке као биоиндикатори</b>			
<b>Наставник/наставници: Горица Т. Ђелић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са биоиндикационим потенцијалом биљака како би се искористиле у процени еколошких услова станишта и примениле у биоремедијацији. Оспособљавање студената да препознају и разумеју значајне биљне врсте као индикаторе чистих и загађених акватичних и копнених екосистема. Развијање критичног мишљења и способност детектовања и решавања проблема у нарушеном екосистему употребом фитоиндикатора.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти су успешно овладали знањима о биоиндикационом потенцијалу биљака и њиховој примени у процени еколошких услова станишта и биоремедијацији. Оспособљени су да препознају биљне врсте као индикаторе специфичних станишта и предложе употребу одређених група биљака у санацији нарушених екосистема.			
<b>Садржај предмета</b>			
<b>Теоријска настава</b> Појам биоиндикације – фитоиндикација. Фитоиндикатори и њихова улога у биомониторингу. Индикаторске вредности (еколошки индекси) биљака. Еколошка анализа флоре. Преглед значајних биљних врста као индикатора чистих и загађених акватичних екосистема. Биљке индикатори подземних вода. Биљке индикатори плодности земљишта. Биљке индикатори текстуре земљишта. Биљке индикатори различитих типова земљишта (земљишта богата нитратима, солима, земљишта са лошом аерацијом, алкална земљишта, кисела земљишта, песковита земљишта, влажна земљишта...). Биљке индикатори загађених копнених екосистема.. Биљке индикатори минерала у земљишту Ефекти полутаната на биљке. Металофите и металакумулатори. Употреба биљних врста у фиторемедијацији.			
<b>Практична настава</b> Практична настава се изводи у лабораторији и на терену. Теренски рад обухвата анализу стања станишта на основу заступљености биљних врста. Рекогносцирање терена, узимање узорака земљишта копнених екосистема и воде и муља из водених екосистема, прикупљање биљака индикатора. Детерминација прикупљеног биљног материјала и разврставање у одговарајуће групе. У лабораторији се врши упоредно одређивање садржаја полутаната (тешких метала, радиоактивних елемената.) у биљкама и у земљишту на коме расту или у води и муљу ако су узете из акватичних екосистема. Гајење биљака у условима повећане концентрације полутаната. Обрада и тумачење експерименталних резултата и њихова презентација. Решавање задатих проблема о биљкама као биоиндикаторима станишних услова .			
<b>Литература</b>			
Стевановић, Б., Јанковић, М. (2001): Екологија биљака са основама физиолошке екологије биљака, NNK International.			
Markert, B.A., Breure, A.M., Zechmeister, H.G. (2004): Bioindicators & Biomonitors, Principles, Concepts and Applications, Elsevier, Amsterdam.			
Kastori, R., Milošević, N., (2011.): Ekološki i fiziološki aspekti kisele sredine. Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. Novi Sad.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава:2</b>
<b>Методe извођења наставе</b>			
Настава се реализује кроз: предавања уз коришћење PowerPoint презентација и дијалога; интерактивну наставу, консултације. Практична настава кроз вежбе, теренски рад и лабораторијски рад.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	
практична настава	<b>10</b>	усмени испт	50
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>30</b>		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Екологија гљива</b>			
<b>Наставник/наставници: Маријана М. Косанић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са улогом гљива у различитим екосистемима, њиховим односима са другим организмима и процесима биодеградације у природи. Оспособљавање студената да примене стечена знања у области заштите и унапређења животне средине и у биотехнолошким процесима.			
<b>Исход предмета</b> Након одслушаног курса и положеног испита студент је савладао неопходна теоријска знања о улози гљива у различитим екосистемима (као органских разлагача, као паразита биљака и животиња, као симбиотских организама). Студент је оспособљен да примени стечена знања у домену заштите животне средине, у биолошкој контроли и у многим биотехнолошким процесима.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Основни принципи екологије гљива. Грађа и функција мицелије и њених структура. Биотички и абиотички фактори који утичу на гљивичне популације. Еколошке групе гљива. Колонизација и разградња органског материјала и сукцесија гљива. Екологија терестричних, слатководних и морских гљива. Паразитске гљиве и њихови домаћини. Гљиве паразити биљака. Гљиве паразити кичмењака. Гљиве паразити бескичмењака. Гљиве паразити човека. Гљиве паразити других гљива и лишајева. Симбиотске гљиве и њихове асоцијације. Значај гљива у биолошкој контроли (инсеката штеточина усева и других инсеката штеточина, као и неких паразитних гљива). Гљиве екстремних станишта. Еколошко и биохемијско прилагођавање гљива у природи и њихови ефекти на окружење. Географска дистрибуција гљива. <i>Практична настава</i> Упознавање са специфичностима рада у миколошкој лабораторији. Грађа и функција мицелије и њених структура. Различите методе за изолацију гљива из природне средине (земљиште, вода, ваздух...) и њихова култивација на хранљивим подлогама. Идентификација изолата. Прикупљање макрогљива на терену, идентификација прикупљеног материјала и разврставање у одговарајуће групе. Препарација, презервација и употреба гљива у хербаријуму. Израда семинарских радова.			
<b>Литература</b> Dix NJ, Webster J. Fungal Ecology. Springer Netherlands, 2013. Hock V. Fungal Associations (The Mycota). Springer, Verlag, Berlin and Heidelberg, 2010. Ранковић Б. Систематика гљива. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2011. Стојановић С. Пољопривредна фитопатологија. Српско биолошко друштво, Крагујевац, 2004. Вукојевић Ј, Дулетић-Лаушевић С. Патогене гљиве поврћа и воћа у Србији. ННК интернационал, Београд, 2004. Вукојевић Ј. Практикум из микологије и лихенологије. ННК Интернационал, Београд, 2000.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања (power-point презентације, филмови). Практична настава (лабораторијске вежбе и теренски рад).			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>30</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>30</b>		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Динамика екосистема</b>			
<b>Наставник/наставници: Тања Б. Тракић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Основни циљ је проширивање знања о еколошким системима, њиховим функцијама и данашњим ареалима, с обзиром на еколошке и климатске промене. Пружање студентима неопходних сазнања о најважнијим процесима у екосистемима, стицање сазнања о интеракцијама земљишних организама, као и процесе кружења материје и протицање енергије.			
<b>Исход предмета</b>			
Након положеног испита студенти су оспособљени да кроз стечена знања самостално уоче и дефинишу проблем, савладају знања о: еколошким процесима у животној средини, о разноврсности еколошких фактора (абиотичких и биотичких), односима у популацији, биоценози и екосистему, динамику промена у екосистемима и њихову повезаност, разумели су положај човека и његов утицај, и оспособљени су за препознавање нарушених односа у екосистемима, као и за примену стручних знања за давање (писмених и усмених) предлога за њихово спречавање и отклањање.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Концепт екосистема. Састав и структура екосистема (неорганска материја, органска материја, кружење материје, протицање енергија, аутотрофи, хетеротрофи, декомпозитори) и функција екосистема. Основне карактеристике популација у екосистему. Трофички односи у екосистему (ланци исхране). Метаболизам екосистема. Продуктивност екосистема. Еколошка ефикасност. Ефикасност производње органске материје. Материја и енергија у екосистему. Продукција. Примарна продукција. Секундарна продукција. Проток енергије кроз екосистем. Брзина преноса енергије. Еколошке сукцесије. Основне карактеристике и законитости биолошке разноврсности екосистема. Отпорност, еластичност и равнотежа екосистема. Међусобни односи човека и екосистема. Динамика незагађених екосистема. Динамика угрожених екосистема. Екосистеми и предвиђање глобалних промена на основу њихове динамике. Најновији примери истраживања у Србији и у свету.			
<i>Практична настава</i>			
Вежбе прате предавања са истим програмом. Практична настава се изводи на терену и у лабораторији. Прикупљање података о природним и угроженим екосистемима са терена и анализирање података. Предвиђање даљег тока промене и динамике посматраних екосистема на основу прикупљених података са терена али и њихово поређење прикупљених података са подацима из литературе.			
<b>Литература</b>			
Lavelle, P., Spain, A.V. (2001) Soil Ecology, Kluwer Scientific, Amsterdam.			
Odum, E., Barrett, G. W. (2004). Fundamentals of Ecology. -5th ed., Thomson Brooks/Cole.			
Разни други штампани и електронски извори			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методe извођења наставе</b>			
ПП презентације, консултације, самостални рад студената			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>30</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>30</b>
семинар-и	<b>30</b>	.....	

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Екологија и генетика популација</b>			
<b>Наставник/наставници: Милан С. Станковић, Дарко В. Грујичић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са основним принципима популационе екологије, методолошким приступима у испитивању популација, као и са концептима и методама у савременим популационо-генетичким истраживањима.			
<b>Исход предмета</b>			
Након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза студент је оспособљен да пронађе, користи и критички сагледа презентоване научне информације из области екологије и генетике популације, као и да примени и развије популационо-генетичке концепте у различитим областима заштите животне средине.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Основни принципи популационе екологије. Дефиниција и карактеристике популације. Структурна и функционална својства популације. Динамика популације. Популационе теорије. Методолошки приступ у испитивању популација. Фенотипска варијабилност популација. Генетичка структура природних популација. Фактори који ремете генетику равнотежу у природним популацијама. Протеински и молекуларни маркери у одређивању варијабилности популација. Наслеђивање квантитативних својстава. Генетичка оптерећења.			
<i>Практична настава</i>			
Примена метода испитивања популација. Анализа генетичке структуре у природним популацијама. Континуирана варијабилност. Компоненте фенотипске варијабилности. Коефицијент укрштања у сродству. Примена протеинских и молекуларних маркера у одређивању варијабилности природних популација. Статистичке методе у популационој генетици.			
<b>Литература</b>			
Пешић С. (2011): Основи екологије. Природно-математички факултет, Крагујевац.			
Daniel L. Hartl, Andrew G. Clark. (2007): Principles of population genetics, 4th ed. Sinauer Associates, Inc, MA, U.S.A. ISBN 10: 0- 87893-308-2			
Altukhov Yu P. (2003): Genetic processes in populations. Manual 3ed PTC Akademikniga. ISBN 5-94628-083-X			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методe извођења наставе</b>			
Проблемски-оријентисана настава, са акцентом на индивидуалном и самосталном раду кандидата.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испт	40
колоквијум-и	20	.....	
семинар-и	10		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Екологија понашања</b>			
<b>Наставник: Снежана Б. Пешић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Теоретско и практично упознавање студената са видовима понашања животиња и методама рада у екологији понашања. Разумевање развоја различитих видова понашања животиња кроз еволуцију, тј. природну селекцију и опстанак. Оспособљавање студената да примене стечено знање израдом семинарског рада и домаћег задатка, као и у дискусијама на предавањима и вежбама.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти су након одслушаног предмета и положеног испита: овладали потребним сазнањима из области екологије понашања; оспособљени да боље уочавају, повезују, анализирају, препознају и дефинишу видове понашања животиња; припремљени да резонују и закључују о садејству екологије и еволуције.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава:</i>			
1. Природна селекција, екологија и понашање животиња. 2. Корелације разлика међу врстама и разлика у њиховој екологији. 3. Како животиње економишу енергијом и остварују своје циљеве. 4. Учење у заједници. 5. Предатори против плена, или, утркивање одбране и наоружања. 6. Надметање за ресурсе (стамбени простор, партнера, храну) у животној средини и стратегије њихове одбране. 7. Живот у групи. Сексуална селекција, надметање сперме и сексуални сукоби. 8. Родитељска брига и родбински сукоби. Системи парења (са и без мужјаковог родитељског старања). 9. Расподела ресурса међу половима. 10. Социјално понашање – од алтруизма до пркоса. 11. Кооперација и избор друштвеног окружења. 12. Принуда. Манипулације. 13. Алтруизам и сукоби унутар група социјалних инсеката. 14. Комуникације и сигнали. Резиме еволуције и развоја понашања. 15. У договору са предметним наставником, сваки студент има задатак да самостално изабере актуални научни чланак објављен у реномираном часопису у области екологије понашања, прочита га, преведе, обради и презентује. Након тога се колективно расправља и дискутује по темама иницираним одбрањеним семинарским радовима.			
<i>Практична настава. Вежбе :</i>			
1-2. Вежба изненађења са анализом понашања учесника/студената. 3-5. Прикључивање актуалним експерименталним лабораторијским истраживањима у факултетској лабораторији за примењену ентомологију. Организацију експеримента и до тада добијене резултате описује и објашњава реализатор (професор, асистент, докторанд или мастер студент). Групна дискусија. 6-10. Прецизно дефинисање активности и мерење грешке у извођењу експеримента на примеру посматрања понашања лабораторијских мишева: Експеримент 1 - Посматрање понашања без радне дефиниције. Експеримент 2 - Посматрање понашања са радним дефиницијама. Обрада резултата експеримента и дискусија. 11-15. Оптимална потрага за пленом: Експеримент 1 – Функционални одговор. Експеримент 2 – Избор плена. Обрада резултата експеримента и дискусија.			
<i>Домаћи задатак:</i>			
Студенти по свом избору, у договору са предметним наставником, свако појединачно, током целог семестра прате понашање изабране животиње и воде дневник, а сумирана запажања у писаној форми предају наставнику и у виду презентације излажу.			
<b>Литература</b>			
Davies N.B., Krebs J.R., West S.A. (2012): An introduction to behavioural ecology. Fourth edition. Wiley-Blackwell. //Пешић Б.С. (2015-2016): Екологија понашања. Неауторизована скрипта базирана на претходно наведеној књизи. // Pešić S. (2011): Osnovi ekologije. Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac. // Разни други штампани и електронски извори.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Проблемски-оријентисана настава ( <i>обрада наставних јединица је помоћу Power-point презентација, документарних филмова и дијалога</i> ), групни и индивидуални рад.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	<b>20</b>
практична настава	<b>10</b>	усмени испит	<b>20</b>
домаћи задатак	<b>10</b>	.....	
семинар	<b>30</b>		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Екогенотоксикологија</b>			
<b>Наставник/наставници: Дарко В. Грујичић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање са механизмима генотоксичности срединских агенаса и стицање знања о основним принципима креирања и извођења генотоксичних тестова у лабораторијским условима, као и знања о последицама нарушавања генетичке структуре природних популација и разумевање принципа евалуације генотоксичности и антигенотоксичности.			
<b>Исход предмета</b>			
Након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза студенти су стекли увид у механизме генотоксичног и антигенотоксичног потенцијала различитих агенаса присутних у животној и радној средини. Оспособљени су да проналазе, користе и презентују научне информације и сазнања из области генотоксикологије и екогенотоксикологије, умеју да препознају и дефинишу примену нових технологија и нових дисциплина као што су фармакогенетика и фармакогеномика, нутригенетика и нутригеномика.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Мутације и механизми настанка. Физички генотоксични агенси. Хемијски генотоксични агенси. Биолошки генотоксични агенси. Повезаност генотоксичног и мутагеног ефекта. Мутагенеза и канцерогенеза. Антимутагенеза и антимутагени. Принципи детекције и евалуације ефеката генотоксичних агенаса. Подела тестова и стратегије у генотоксиколошким истраживањима у складу са међународним прописима и законским регулативама. Методе и модел организми у мониторингу загађења животне средине генотоксичним агенсима. Значај генско-срединских интеракција у савременим генотоксиколошким истраживањима. Методе молекуларне биологије у детекцији генотоксичних агенаса. Савремени приступи у генотоксикологији, примена нових технологија и развој нових дисциплина (фармакогенетика и фармакогеномика, токсикогеномика, нутригенетика и нутригеномика).			
<i>Практична настава</i>			
Биолошке методе у генетичкој токсикологији. Детекција генотоксичности помоћу биљних модел организама ( <i>Allium cepa</i> , <i>Tradescantia</i> ). Детекција генотоксичности помоћу анималних модел организама ( <i>Danio rerio</i> ; <i>Rattus norvegicus</i> ). Процена генотоксичног ефекта агенаса анализом хуманог материјала.			
<b>Литература</b>			
Puntarić D, Miškulin M, Bošnjir J i sar. (2012). Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb ISBN 978-953-176-538-1			
Зимоњић Д, Анђелковић М. (1990). Генотоксични агенси, ефекти, принципи и методологија детекције. Научна књига Београд, ISBN 86-23-23052-3.			
Phillip L. Williams, Robert C James, Stephen M Roberts. (2000). Principles of toxicology: environmental and industrial applications. 2nd edition.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања- power point презентације, кратки филмови; практична настава- демонстрације, теоријске вежбе, решавање проблемских задатака, семинари			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	10
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	30	.....	
семинар-и	10		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Акватична фауна као биоиндикатор</b>			
<b>Наставник/наставници: Ана С. Петровић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Студенти стичу знање о важности акватичних макробескичмењака као биоиндикатора у воденим екосистемима и развијају основно и примењено знање о њиховој употреби у процени стања водених екосистема. Упознавање основних карактеристика биоиндикатора, њихове адаптације у различитим воденим екосистемима у зависности од степена загађења.			
<b>Исход предмета</b>			
Након одслушаног курса студенти су оспособљени да примене различите технике узорковања фауне дна у различитим типовима водених екосистема. Оспособљени су да применом акватичне фауне као биоиндикатора процене стање водених екосистема.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Акватична фауна као биондикатор, појам и значај. Специфичности биондикатора водених екосистема. Особине добрих индикатора и избор индикатора. Ограничења биоиндикатора. Еколошке карактеристике индикатора водених екосистема загађених органским материјама. Индикатори чистих вода. Индикатори умерено загађених вода. Индикатори јако загађених вода. Акватична фауна као биондикатор вода загађених токсичним материјама. Акватична фауна као биондикатор у рекама ритронског типа. Акватична фауна као биоиндикатор у потамонским рекама. Акватична фауна као биоиндикатор у језерима. Акватична фауна као биоиндикатор морских екосистема, могућности и ограничења. Акватична фауна као биоиндикатор на различитим нивоима биолошке организације: физиолошком, морфо-анатомском, популационом и биоценолошком.			
<i>Практична настава</i>			
Методологија узорковања акватичне фауне за потребе биоидикације у различитим типовима водених екосистема. Идентификација индикатора акватичне фауне река ритронског типа. Идентификација индикатора акватичне фауне река потамонског типа (рад на терену и у лабораторији). Идентификација индикатора акватичне фауне језера и мора. Примери примене биоиндикације акватичне фауне у процени токсичности. Модел АQЕМ. Акватична фауна у систему Европске директиве о водама.			
<b>Литература</b>			
1. Симић, С. Симић, В. (2012). Екологија копнених вода. (Хидробиологија I). ПМФ Крагујевац, Биолошки факултет. Београд.			
2. Остојић, А. (2013): Фауна слатководних бескичмењака са илустрованим кључевима за идентификацију. Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу и Биолошки факултет Универзитета у Београду, 455.			
3. Симоновић П (2010). Увод у Ихтиологију. Биолошки факултет, Универзитет у Београду.			
4. Симоновић, П. (2001). Рибе Србије. Завод за заштиту природе Србије и Биолошки факултет Универзитета у Београду. Белграде, 1247.			
<b>Број часова активне наставе</b>		<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методе извођења наставе</b>			
Предавања, power-point презентације, интернет, теренске и лабораторијске вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	2 x 30 (60)		
семинар-и			

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Екологија алги</b>			
<b>Наставник/наставници: Невена Б. Ђорђевић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са екологијом и значајем различитих група микро и макроалги. Овладавање методама за спровођење истраживања у области екологије алги. Оспособљавање за примену стечених знања из екологије алги у различитим областима заштите и унапређења животне средине.			
<b>Исход предмета</b> Након положеног испита студенти су савладали методе за спровођење истраживања у области екологије алги. Студенти су оспособљени за примену стечених знања, вештина и ставова из области екологије алги са могућностима њихове примене у различитим областима заштите и унапређења животне средине.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава:</i> Алге водених екосистема. Неустонске алге. Планктонске алге. Фитопланктон екосистема са текућом водом. Фитопланктон екосистема са стајаћом водом. Фактори дистрибуције фитопланктона у слатководним екосистемима. Просторна и временска дистрибуција фитопланктона. Нектонске алге. Бентосне алге. Алге у бентосу екосистема са текућом водом. Алге у бентосу екосистема са стајаћом водом. Перифитонске алге. Ендодитске алге. Ендозооичне алге. Паразитске алге. Алге екстремних станишта (Аерофитне, криофилне, термалне, алге станишта са екстремно сланом водом (халофилне) и екстремно киселом водом (ацидофилне алге), земљишне алге. Основне прилагођености алги у циљу одбране од других организама или у повећавању конкурентности у односу на друге алге. Инванзивне врсте. Токсичне врсте. Еколошка својства алги у функцији биоиндикације. Коришћење алги у оквиру система сапробности. Коришћење алги (фитопланктона, силикатних алги) у процени еколошког статуса/потенцијала водних тела. Процена угрожености алги. Заштићене врсте. Црвене листе. <i>Практична настава:</i> Практична настава ће се одвијати на терену и у лабораторији. На терену ће бити праћени еколошки услови, различитим методама ће се сакупљати узорци, у лабораторији ће студенти бити оспособљени да конзервирају, хербаризују узорке, да направе препарате, детерминишу специфичне таксоне и направе базу микрофотографија. Квалитативно и квантитативна анализа заједница. Коришћење основних метода за утврђивање квалитета вода. Методе за утврђивање цијанотоксина. Методе процене угрожености алги. Законска регулатива. Део тематских јединица ће бити обрађен кроз семинарске радове.			
<b>Литература</b> <i>Основна:</i> 1. Цвијан М. Фужинато С. (2011): Екологија алги. Биолошки факултет Београд. 45. 2. Симић, С., Симић, В. (2012): <i>Екологија копнених вода (Хидробиологија 1)</i> . Биолошки факултет у Београду. ПМФ у Крагујевцу. Београд. 304. <i>Допунска:</i> 1. Седмак, Б., Свирчев З. (2011): Цијанобактерије и њихови токсини – екотоксиколошки и токсиколошки ризици и цветање цијанобактерија у Србији. Висока школа за варство околја. Велење. 133. 2. Свирчев, З., Балтић, В., Симеуновић, Ј. (2011): Цветање цијанобактерија у Србији-путеви експозиције, здравствени и законодавни аспект. 88. 3. Радуловић, С, Теодоровић (2011). Екологија и мониторинг копнених вода. Методолошки приручник. ПМФ. Универзитет у Новом Саду. 199. 4. Reynolds, C. S. (1984): <i>The Ecology of Freshwater Phytoplankton</i> . Cambridge University Press, 384.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, power-point презентације, интернет, теренске и лабораторијске вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>20</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>40</b>
колоквијум-и	<b>20</b>		
семинар-и	<b>10</b>		



<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Екологија инсеката</b>			
<b>Наставник/наставници: Ана С. Митровски Богдановић, Филип Н. Вукајловић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<p><b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са основним и практичним знањем из области екологије инсеката; овладавање знања о дејству еколошких фактора на дистрибуцију, бројност и особине животне историје инсеката, на њихову способност преживљавања и репродукције; разумевање комплексности интра- и интерспецијских односа, као и улоге инсеката у различитим екосистемима; формирање стручњака за послове који захтевају напреднија и практична знања, пре свега са животним заједницама инсеката и њиховим улогама у екосистему и природи; овладавање техникама теренског и практичног рада из екологије инсеката; развијање способности самосталног и тимског рада и организовања активности.</p>			
<p><b>Исход предмета:</b> Након одслушане наставе и положеног испита студенти су овладали фундаменталним знањима и методама за спровођење истраживања и практичних знања у области екологије инсеката. Знања која су стекли омогућиће им да анализирају адаптације инсеката различитим условима средине, а пре свега заједницама инсеката. Формиран је стручњак који је оспособљен за примену стечених знања, и вештина из области екологије инсеката у домену заштите животне средине, биолошке контроле и мониторинга еколошких група и популација инсеката у заштићеним подручјима и екосистемима.</p>			
<p><b>Садржај предмета</b></p> <p><i>Теоријска настава:</i> Увод у екологију инсеката. Утицај еколошких фактора на бројност, метаболизам, раст и развиће инсеката. Интеракције биљака и инсеката. Морфолошки и еколошки биодиверзитет инсеката. Ланци исхране и класификација инсеката у трофичке ступњеве. Улога природних непријатеља (предатори, паразити, паразитоиди и патогени) на популациону динамику инсеката. Механизми одбране инсеката. Хемијска заштита. Еволуциона екологија инсеката. Физиолошка екологија – основа успешности инсеката у различитим екосистемима. Биолошка и хемијска контрола. Карактеристике и динамика популација инсеката. Структура, динамика и функције заједница инсеката. Екосистемска екологија инсеката. Еколошко управљање штетним врстама инсеката. Екологија инсеката и климатске промене. Мониторинг одабраних група инсеката и њихових популација.</p> <p><i>Практична настава:</i> Екологија одабраног таксона. Упознавање са микро- и макростаништима инсеката. Анализирање адаптивних карактеристика инсеката. Биоиндикаторске особине инсеката.</p>			
<p><b>Литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Крњајић С., Екологија инсеката, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, 2003</li> <li>2. Price P. W., Denno R. F., Eubanks M. D., Finke D. L., Kaplan I., Insect ecology: behavior, populations and communities, Cambridge University Press, 2011.</li> <li>3. Prasad, K.V.H. Insect Ecology: Concepts to Management. Springer Nature Singapore, 2022.</li> <li>4. Živić I., Marković, Z., Zoobentos kopnenih voda. Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, 2017.</li> <li>5. Ćurčić S., Zemljišna fauna beskičmenjaka., Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, 2011</li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Теоријска настава: мултимедијалне презентације			
Практична настава: лабораторијска и теренска истраживања			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	<b>30</b>
практична настава	<b>20</b>		
колоквијуми	<b>20</b>		
презентација пројекта	<b>20</b>		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Просторне базе података и географски информациони системи у екологији</b>			
<b>Наставник/наставници: Бранко Арсић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ основних и примењених знања из области база података са посебним акцентом на геопросторне базе података. УПОЗНАВАЊЕ са актуелним ГИС алатима и њиховом применом у истраживањима у области екологије.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент познаје и разуме основне појмове просторних база података и ГИС-а. Оспособљен је да користи ГИС алате за израду дигиталних карата и просторну анализу у екологији.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Увод, примена и историјат ГИС-а. Врсте просторних података, организација просторних података. Извори просторних података.			
УПОЗНАВАЊЕ са начинима прикупљања, чувања, прерађивања и приказивања података везаних за географски простор — модели просторних података. Моделирање просторних објеката и база података. Системи за управљање базама података. Релационе и XML базе података. Просторна проширења база података. Временске базе података. Системи за управљање базама података са просторним проширењима.			
Појам, место и улога географских информационих система (ГИС). Основни појмови и терминологија. Инфраструктура геопросторних података. Просторни референтни оквири. Моделирање просторних објеката, ГИС модел података, растерски и векторски модели, геометрија, топологија и топографија простора. Декомпозиција елемената простора. Интерпретација и презентација података о простору. Увод у визуелизацију геопросторних података. Просторне анализе. ГИС алати.			
<i>Практична настава</i>			
УПОЗНАВАЊЕ са ГИС алатима. Примена ГИС алати у визуелизацији геопросторних података и просторној анализи. Самостална израда елабората			
<b>Литература</b>			
Кукрика М. Географски информациони системи. Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд, 2000.			
Галић З. Геопросторне базе података. Golden marketig - Техничка књига, 2006.			
Бенка П, Бездан А. Географски информациони системи - Практикум. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни Факултет, Нови Сад, 2016			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Илустративно -демонстративна метода, Практична настава, Самостална израда задатака.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>		<b>Завршни испит</b>	
активност у току предавања	4	писмени испит	20
практична настава	6	усмени испит	10
колоквијум-и	20		
семинар-и	40		

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  
ЕКОЛОГИЈА  
МОДУЛ ПРИМЕЊЕНА ЕКОЛОГИЈА**

**У ИНСТИТУТУ ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ**

**КЊИГА ПРЕДМЕТА**

**Крагујевац, 2024.**

**Табела 5.2.а** Књига предмета - студијски програм другог нивоа студија, мастер академске студије  
**Екологија - модул Примењена екологија**

Р.Б	Шифра	Назив	Ужа научна, уметничка односно стручна област	Сем	П	В	ДОН	СИР	Остали час.	ЕСПБ
<b>ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ</b>										
1.	МБФ202	Основи биоинформатике и биостатистике	Рачунарске науке	1	2	2	0	0	0	4
2.	E201	Конзервациона биологија	Екологија, биогеографија и заштита животне	1	3	2	0	0	0	9
	E216	Еколошки мониторинг копнених вода	Екологија, биогеографија и заштита животне	1	2	2	0	0	0	6
	E217	Еколошки мониторинг терестричних екосистема	Екологија, биогеографија и заштита животне	1	2	2	0	0	0	6
5.	E225	Студијски истраживачки рад		2	0	0	0	12	0	7
6.	E214	Стручна пракса		2	0	0	0	0	6	3
7.	E215	Завршни рад		2	0	0	0	0	4	10
<b>ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ</b>										
1.	МБФ205	Увод у научно-истраживачки рад	Методологија научног рада	1	2	2	0	0	0	5
2.	E202	Управљање екосистемима и заштићеним подручјима	Екологија, биогеографија и заштита животне	1	2	2	0	0	0	5
3.	БЕ201	Примењена алгологија	Екологија, биогеографија и заштита животне	1	3	2	0	0	0	5
4.	E218	Медицински аспекти заштите животне средине	Екологија, биогеографија и заштита животне	1	2	2	0	0	0	5
5.	E219	Менаџмент угрожених врста	Екологија, биогеографија и заштита животне	2	2	2	0	0	0	5
6.	E220	Одрживо рибарство и аквакултура	Екологија, биогеографија и заштита животне	2	2	2	0	0	0	5
7.	E221	Биотехнологија у екологији	Физиологија и молекуларна биологија Генетика и еволуција	2	2	2	0	0	0	5
8.	E222	Екотуризам	Екологија, биогеографија и заштита животне	2	2	2	0	0	0	5
9.	E223	Рестаурација и заштита акватичних екосистема	Екологија, биогеографија и заштита животне	2	2	2	0	0	0	5
10.	E224	Одрживо коришћење и управљање ловном фауном	Зоологија	2	2	2	0	0	0	5
11.	E212	Просторне базе података и географски информациони системи у екологији	Рачунарске науке	2	2	2	0	0	0	5

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Основи биоинформатике и биостатистике</b>			
<b>Наставник: Борис Д. Фуртула</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 4</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
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.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент је оспособљен за самостално коришћење статистичких и информатичких метода и алата који се користе у биоинформатици, молекуларној биологији и сродним областима.			
<b>Садржај предмета</b>			
<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 СПСС, 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.			
<b>Литература</b>			
Фуртула, Б. Скрипта из биоинформатике, 2021.			
Банковић Д. Основи биостатистике са програмима у PASCAL-у, ПМФ, Крагујевац, 1995.			
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.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Теоријска, интерактивна настава, дискусије, семинари.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>50</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>10</b>		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Конзервациона биологија</b>			
<b>Наставник/наставници: Владиса М. Симић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 9</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Основни циљ предмета је да студенти развију знања и вештине потребне за активно ангажовање у очувању екосистема и врста. Овај курс укључује упознавање студената са последицама нарушавања и губитка биолошке разноврсности, као и стицање знања о примени различитих принципа и метода за очување биодиверзитета на локалном, регионалном и међународном нивоу.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти су оспособљени вештинама и техникама теренских истраживања биодиверзитета, вештинама праћења стања популација угрожених врста и вештинама конзервације при чему усвајају пре свега став о потреби сталног мониторинга популација врста и стања екосистема ради благовременог предузимања мера заштите и конзервације.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Основне карактеристике биодиверзитета. Основни фактори и специфичности угрожавања биодиверзитета «ХИППО» фактори. Вруће тачке – центри биолошке разноврсности. Развој конзервационе биологије и екологије. Проблем врста и конзервација. Принципи и методе конзервације биодиверзитета на локалном, регионалном и међународном нивоу. ИУЦН категоризација, црвене књиге. Процена параметара потребних за оцену статуса угрожености; вредност процене: суочавање са непоузданошћу. Биолошке последице фрагментације екосистема. Географска изолација. Популациона анализа – популациона фрагментација. Концепт метапопулација, Левинов модел, Генетика и демографија малих популација. Имбридинг депресија. Глобалне промене и масовна изумирања. Стратегија формирања приоритета заштите и дефинисање еволуционе јединице заштите. Генетички менаџмент дивљих популација и проблем малих популација. Интродукција популација и узгој у заточеништву ( <i>ex situ</i> ). Криоконзервација, Екосистемски диверзитет, Конзервација станишта и предела. Избор и управљање заштићеним подручјима-менаџмент екосистема. Рестаурациона екологија. Конзервација, економија и одрживи развој. Биодиверзитет екосистема Србије и конзервација.			
<i>Практична настава:</i>			
Методологија праћења стања популација. IUCN критеријуми и примена. Методологија конзервације врста у природним ( <i>in situ</i> ) и вештачким условима ( <i>ex situ</i> ). Примери конзервација појединих група организама, популација и различитих типова екосистема и станишта (терестрични, акватични). Примери управљања екосистемима. Примена моделирања екосистема у процесу конзервације. Примери рестаурације различитих типова екосистема. Теренска настава: посета и анализа рада. Национални парк, зоо-врт, Акваријум.			
<b>Литература</b>			
6. Миланков, В. (2007): <i>Основе конзервационе биологије</i> I. ПМФ, Нови Сад.			
7. Вујић, А. (2007): <i>Основе конзервационе биологије</i> II. ПМФ, Нови Сад.			
8. Primack, R., Milić, D., Radenković, S., Obreht, D., Bjelić-Čabrilo, O., Vujić, A. (2015): <i>Uvod u konzervacionu biologiju</i> . Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu			
9. Стевановић, В., Васић, В. (ед.), 1995: <i>Биодиверзитет Југославије</i> . Еколибри Београд			
<b>Допунска литература:</b>			
10. Симић, В., Симић, С., Шорић, В., Пауновић, М. Петровић, А. (2007). База података: Биодиверзитет акватичних екосистема Србије “БАЕС <i>ex situ</i> ” <a href="http://baes.pmf.kg.ac.rs">http://baes.pmf.kg.ac.rs</a>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 3</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методе извођења наставе</b>			
Предавања, power point презентације, проблемски-оријентисана настава, студенска припрема семинара, практична обука.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	20		
семинар-и	10		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Еколошки мониторинг копнених вода</b>			
<b>Наставник/наставници: Ана С. Петровић, Невена Б. Ђорђевић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Циљ предмета је шире поимање комплексности структуре станишта и функционисања слатководних екосистема. Стицање теоријских и практичних знања из области мониторинга и праћења стања и квалитета водених екосистема на различитим нивоима биоиндикације уз примену акватичних организама као биоиндикатора.			
<b>Исход предмета</b> Након одслушаног курса и положеног испита студент је оспособљен да примени стечена знања и вештине како самостално тако и у оквиру рада интердисциплинарних тимова који се баве мониторингом копнених вода и оценом еколошког статуса/потенцијала водених екосистема.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава:</i> Законска регулатива у области мониторинга водених екосистема. Директиве Европске уније из области вода (Оквирна директива о водама (ОДВ), Директива 98/83/ЕС о квалитету воде намењене за пиће, Директива 76/160/ЕЕС о употреби површинских копнених вода у рекреативне сврхе). Принципи и стратегија еколошког мониторинга водених екосистема. Место и улога мониторинга вода у заштити животне средине. Дефинисање референтних услова за површинске копнене воде. Еколошки индикатори квалитета водених екосистема, појам и значај. Критеријуми избора еколошких индикатора. Еколошки мониторинг водених екосистема (хидроморфолошки, физичко – хемијски параметри за процену квалитета водених екосистема, биомониторинг). Статус површинских вода Србије. Еколошки статус и еколошки потенцијал водних тела - дефиниције, стандарди и параметри квалитета, мониторинг. Примена биолошких елемената у процени стања квалитета водених екосистема (фитопланктон, фитобентос, макрозообентос и рибе). <i>Практична настава:</i> Примена еколошких индикатора у процени еколошког статуса/потенцијала водних тела. Примена еколошких индикатора у процени стања копнених вода. Овладавање методама за оцену квалитета водених екосистема. Анализа података и евалуација стања квалитета и интегритета екосистема на основу добијених резултата.			
<b>Литература</b>			
1. Симић, В., Симић, С. (2012). Екологија копнених вода. ПМФ Крагујевац и БФ-Београд. .			
2. Симић В., Милошковић А., Раденковић М., Радојковић Н., Величковић Т. (2018). Приручник за софтверску подршку садржаја Хидроекологије и Конзервационе биологије у пракси (Хидробиологија II). Универзитет у Крагујевцу, ПМФ Крагујевац, 120 стр.			
3. Денић, Љ., Чађо, С., Ђурковић, А., Новаковић, Б., Допуђа-Глишић, Т., Вељковић, Н., Стојановић, З., Миловановић, Ј., Домановић, М. (2015). Статус површинских вода Србије. Анализе и елементи за пројектовање мониторинга. Министарство пољопривреде и заштите животне средине Агенција за заштиту животне средине. <a href="http://www.sepa.gov.rs/download/VodeSrbije/StatusPovrsinskihVodaSrbije.pdf">http://www.sepa.gov.rs/download/VodeSrbije/StatusPovrsinskihVodaSrbije.pdf</a>			
4. Jorgensen, S.E., Costanza, R., Fu-Liu Xu. (2005). Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. Teylor&Francis Group			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методe извођења наставе</b>			
Методe извођења наставе, предавања, power-point презентације, интернет, теренске и лабораторијске вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и	<b>2 x 30 (60)</b>		
семинар-и			

<b>Студијски програм : Мастер академске студије екологије – модул примењена екологија</b>			
<b>Назив предмета: Еколошки мониторинг терестичних екосистема</b>			
<b>Наставник/наставници: др Снежана Бранковић, др Тања Тракић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b>			
<p><b>Циљ предмета</b> је усвајање детаљнијих теоријских и практичних знања о могућностима мониторинга терестичних екосистема на различитим нивоима индикације, као и могућностима коришћења биљних и животињских организама у процени стања животне средине. Примена различитих биолошких метода у мултидисциплинарном приступу праћења стања квалитета животне средине и еколошког статуса терестичних екосистема. Упознавање са трендовима праћења и процене еколошког статуса терестичних екосистема, анализе и предвиђања трендова квалитета животне средине.</p>			
<p><b>Исход предмета</b> По завршетку курса, студенти су оспособљени да примене стечена знања и вештине, овладали су различитим методама и техникама мониторинга терестичних екосистема. Студенти су по завршетку курса оспособљени да самостално стечена знања примене, протумаче резултате мониторинга и на адекватан начин реагују у решавању еколошких проблема животне средине.</p>			
<p><b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава:</i> Специфичности терестичних екосистема. Еколошки мониторинг терестичних екосистема (мониторинг квалитета земљишта и ваздуха). Физичко-хемијски параметри квалитета терестичних екосистема. Биолошки параметри као индикатори еколошког статуса терестичних екосистема. Органски и неоргански загађивачи терестичних екосистема – индикатори загађења. Биоиндикатори у природним и контролисаним условима. Земљишна фауна као биоиндикатор. Примери у мезо и макрофауни земљишта. Значај индикаторских група у заштити биодиверзитета терестичних екосистема у <i>in situ</i> условима. Метода пасивног и активног биомониторинга. Метод активног мониторинга и коришћење тест-организама, стандардизоване методе, ксенобиотици. Специфичности мониторинг студија терестичних екосистема у зависности од циља истраживања: анализа утицаја директних и индиректних загађивача, регулаторни мониторинг, постремедиациони мониторинг, мониторинг у научне сврхе. Нови приступи у мониторинг истраживањима. Мониторинг заштићених терестичних екосистема. <i>Практична настава:</i> Вежбе, теренски рад, као и други облици наставе. Примена еколошких индикатора у процени еколошког статуса/стања терестичних екосистема. Примена еколошких индикатора у процени стања биодиверзитета терестичних екосистема. Овладавање методама активног мониторинга терестичних екосистема. Праћење структуре и динамике педофауне изабраних терестичног екосистема. Анализа података и евалуација стања квалитета и интегритета екосистема на основу добијених резултата. Примена Еколошких индикатора у процени стања антропогених екосистема. Предметом је предвиђен рад на терену. Планирана је и посета организацијама, институцијама и другим субјектима који се баве проблематиком и праћењем терестичних екосистема. Део тематских јединица је обрађен кроз семинарске радове.</p>			
<p><b>Литература:</b> Market, B.A., Breure, A.M, Zechmeister, H.G. (2003): Bioindicators and Biomonitoring. Principles, Concepts and Application. Elsevier Science; Jorgensen, S.E., Costanza, R., Fu-Liu Xu. (2005): Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. Teylor&amp;Francis Gropup; Miller, G. T., Spoolman S. E. (2009): Essentials of Ecology. Brooks/Cole, USA; Kabata-Pendias, A. (2011): Trace elements in soil and plants, 4<sup>th</sup> edition. CRC Press Taylor and Francis group, Boca Raton, USA; Plaster, J. E. (2003): Soil Science and Management, 4<sup>th</sup> edition. Thomson Delmar learning, USA.</p>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<p><b>Методe извођења наставе:</b> У току реализације теоријске и практичне наставе на Предмету коришћене су различите наставно-научне методе: метода усменог излагања; метода демонстрације; дијалoшка метода; метода лабораторијских и других практичних радова; текст – метода; метода писаних радова и др. У овиру Предмета планирана је и посета организацијама, институцијама и другим субјектима који се баве праћењем терестичних екосистема.</p>			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	практични/писмени испит	<b>20</b>
практична настава	<b>10</b>	усмени испит	<b>40</b>
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>20</b>		



<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Студијски истраживачки рад</b>			
<b>Наставник: Ментор</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 7</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Оспособљавање студента да претражује релевантну научну и стручну литературу и садржаје доступне преко интернета чиме стиче увид у актуелност проблематике изабране за тему Завршног рада. Упознавање и савладавање техника и метода лабораторијског и / или теренског рада које се користе у истраживањима специфичним за изабрану научну област. Прикупљање и обрада резултата истраживања који ће се користити у Завршном раду. Стицање неопходних искустава и препознавање могућности за примену претходно стечених знања.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент је оспособљен је да самостално користи писану научну литературу и да сам проналази актуелне садржаје на интернету; савладао је технике и методе лабораторијског и / или теренског рада потребне за даљи истраживачки рад. Дефинисана је тема Завршног рада, прикупљени и обрађени резултати. Студент је оспособљен да препозна отворене проблеме у области коју изучава.			
<b>Садржај предмета</b>			
Садржај предмета се одређује за сваког студента посебно. У зависности од личних потреба и афинитета, студент бира један од предмета који је слушао/полагао и у договору са предметним наставником (ментором) конципира истраживачки рад, односно врши преглед литературе и разматра адекватну методологију истраживачког рада. Након тога студент започиње рад у лабораторији и / или на терену и сређује добијене резултате на основу којих се прецизно формира тема Завршног рада и сви релевантни подаци се користе у припреми Завршног рада.			
<b>Литература</b>			
Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова у зависности од изабране уже области у биологији.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b>	<b>Практична настава:</b>	<b>СИР: 12</b>
<b>Методе извођења наставе</b>			
Индивидуални рад под руководством ментора			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
Обављен стручни или истраживачки задатак	<b>25</b>	Рецензија рада	<b>20</b>
Писање стручног или истраживачког рада	<b>25</b>	Усмена презентација рада	<b>30</b>

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Стручна пракса</b>			
<b>Наставник/наставници: Ментор</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 3</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са условима и начином рада у научно-истраживачким институцијама и установама, и привредним организацијама у којима се обављају послови из области екологије и заштите животне средине. Студенти треба да сагледају глобалну организацију и начин функционисања организација, упознају са начином рада и функционисања лабораторија, као и да узму учешће у организацији посла.			
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен за ефикасно и успешно укључивање на пословима из области којим се баве организације у којима су обављали праксу, да унапреде ниво практичних знања, да изграде способност сналажења у новим условима и да побољшају ниво комуницирања.			
<b>Садржај предмета</b> У оквиру 90 радних сати студент се: - упознаје са организацијом, задацима и начином функционисања организације - упознаје са организацијом и начином функционисања лабораторија - оспособи за самостални и тимски научноистраживачки рад - добија конкретне задатке које треба самостално да испуни.			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 0</b>	<b>Остали часови: 6</b>	
	<b>Практична настава: 0</b>		
<b>Методe извођења наставе</b> Пракса се реализује у научно образованим институцијама или привреди, кроз самостални рад. Сваком студенту се додељује један ментор из редова запослених у организацији у којој се пракса обавља. Проучавање процеса и активности путем увида у документацију и практични рад на одређеним пословима. На крају праксе, ментор из организације даје оцену о успешности обављања праксе, која је један од елемената у оцењивању успешности обављене праксе. Након обављене праксе студент у виду семинарског рада подноси извештај о сопственом раду и активностима, а затим га презентује.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена <b>60</b>	<b>Завршни испит</b>	Поена 40
Редовно испуњавање обавеза на пракси	<b>10</b>	писмени испит	40
семинар-и	<b>50</b>	усмени испит	

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>
<b>Назив предмета: Завршни рад</b>
<b>Наставник или наставници: Ментор завршног рада</b>
<b>Статус предмета: Обавезан (О)</b>
<b>Број ЕСПБ: 10</b>
<b>Услов:</b> положени сви испити предвиђени програмом, односно остварено 50 ЕСПБ
<p><b>Циљеви завршног рада:</b></p> <p>Оспособљавање студената за самостално решавање проблема и израду научно-истраживачког рада у одабраној области. У оквиру израде завршног рада, циљ је да се студент оспособи за самосталан рад и креативан приступ у примени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области, у зависности од одабране теме; савладавање правилног коришћења литературе, поређења својих резултата са резултатима из литературе, правилно коришћење и избор из резултата ширих истраживања обављених у оквиру Студијског истраживачког рада, израду презентације за одбрану рада, јасно и концизно усмено излагање резултата свог рада.</p>
<p><b>Очекивани исходи:</b></p> <p>Студенти су оспособљени да самостално решавају проблеме из области <b>екологије и заштите животне средине</b> применом адекватних метода; стичу самосталност у обради задате теме; стичу способности анализе проблема и налажења решења, са анализом добрих и лоших страна предложеног решења, стичу прецизност у писању и усменом излагању свог рада, уз поштовање расположивог времена. Посебно је важна способност повезивања основних знања из различитих области и њихова примена.</p>
<p><b>Општи садржаји:</b></p> <p>Завршни – мастер рад представља самостални истраживачки рад студента у коме он савладава методологије истраживања у одређеним областима екологије и даје допринос у области из које ради завршни рад, 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 еколог.</p>
<p><b>Методe извођења:</b></p> <p>Експериментална – лабораторијска истраживања и/или теренски рад; сређивање, избор 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 3 укоричена примерка завршног рада ментору и један библиотеци; усмена одбрана рада.</p> <p>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>
<p><b>Оцена (максимални број поена 100)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Израда завршног рада (50 поена),</li> <li>- Писање рада (20 поена)</li> <li>- Одбрана завршног рада (30 поена).</li> </ul>

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Увод у научно-истраживачки рад</b>			
<b>Наставник/наставници: Маријана М. Косанић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
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.			
<b>Исход предмета</b>			
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.			
<b>Садржај предмета</b>			
<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.			
<b>Литература</b>			
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.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације са студентима.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>40</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>20</b>		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Управљање екосистемима и заштићеним подручјима</b>			
<b>Наставник/наставници: Милан С. Станковић, Ана С. Петровић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Студенти стичу основна знања и вештине које ће им омогућити активно учешће у решавању конзервационих проблема, постављању циљева и примени стратегија за управљање екосистемима. Основни циљ предмета је да студенти усвоје знања о управљању заштићеним подручјима природе, фокусирајући се посебно на одрживо управљање ресурсима. Студенти се упознају са менаџментом у заштићеним подручјима, управљањем копненим и воденим стаништима са циљем очувања станишта и идентификације приоритета у заштити.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти су стекли потребна знања о принципима заштите природних добара и могу да препознају специфичности различитих нивоа заштите. Савладали су основне елементе у систему управљања заштићеним подручјима. Оспособљени су за учешће у практичним пројектима везаним за конзервацију и очување екосистема, као и за примену стечених знања неопходних за успешно управљање заштићеним природним добрима.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Теоријска настава Конзервација станишта и предела. Дефиниција, концепт и значај станишта. Комплексност, хетерогеност и динамика мањих делова станишта. Проблеми везани за губитак, изолацију и фрагментацију станишта. Методологија у дизајнирању заштићених подручја. Коридори. Управљање стаништима ван заштићених подручја. Конзервација акватичних и копнених екосистема. Хетерогеност у акватичним екосистемима (морска станишта, текуће воде, језера, плавна подручја). Конзервациони изазови у стаништима. Менаџмент копнених екосистема у циљу конзервације. Менаџмент слаководних екосистема у циљу конзервације. Менаџмент везан за седиментацију и еутрофикацију. Управљање обалским зонама слатководних екосистема. Менаџмент инвазивних врста у екосистемима. Законски акти и управљање екосистемима. Маринска станишта и биодиверзитет. Конзервациони изазови везани за морска станишта. Морски резервати: менаџмент, циљеви и стратегије. Заштићена морска подручја и комерцијални риболов. Концепт управљања екосистемима. Научна основа управљања екосистемима. Коришћење природних процеса у управљању екосистемима. Препреке у управљању екосистемима.			
<i>Практична настава</i>			
Примери управљања заштићеним подручјима: национални паркови, резервати природе и споменици природе у свету. Пракса управљања заштићеним природним добрима у Србији. Практични примери и анализа искустава управљања заштићеним деловима природе у свету. Семинарски радови везани за практичне примере управљања екосистемима и заштићеним подручјима			
<b>Литература</b>			
1. Вујић, А. (2007): Основе конзервационе биологије II. ПМФ, Нови Сад.			
2. Van Dyke, F. (2010): Conservation Biology. Foundations, Concepts, Applications. McGraw-Hill (2nd edition)			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Предавања, power-point презентације, интернет, теренске и лабораторијске вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	20
колоквијум-и			
семинар-и	40		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Примењена алгологија</b>			
<b>Наставник/наставници: Снежана Б. Симић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<p><b>Циљ предмета</b> 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><b>Исход предмета</b> 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><b>Садржај предмета</b> <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 агрокосистемима. 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 и будућност 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 и фитопланктона. Припрема препарата, квалитативна и квантитативна анализа, коришћење ОМНИДИА софтвера, израчунавање дијатомних индекса, 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><b>Литература:</b> <b>Свирчев З.</b> (2005): Микроалге и цијанобактерије у биотехнологији, ПМФ, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад; <b>Becker, E.W.</b> (2008): Microalgae. Biotechnology and Microbiology. Cambridge University press. <b>Симеуновић, Ј.</b> (2005): Колекција култура цијанобактерија. Задужбина Андрејевић. Београд; <b>Meriluoto J., Spoof L., Codd G.</b> (2017). Handbook of Cyanobacterial Monitoring and Cyanotoxin Analysis. John Wiley &amp; Sons, Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO198SQ, United Kingdom; <b>С, Симић, В. Симић, (2012):</b> Екологија копнених вода (Хидробиологија 1) ПМФ Крагујевац. БФ Београд. Сајт Агенције за заштиту животне средине <a href="http://www.sepa.gov.rs/">http://www.sepa.gov.rs/</a>, штампани и електронски материјал</p>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 3</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања, power-point презентације, коришћење интернета, теренски рад, лабораторијски рад, посете, семинари			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>30</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>30</b>		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Медицински аспекти заштите животне средине</b>			
<b>Наставник/наставници: Дарко В. Грујичић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са генотоксичним и токсичним биолошким ефектима загађивача и ксенобиотика на организам човека и здравствене импликације као и упознавање са савременим генотоксиколошким тестовима у циљу процене здравственог ризика.			
<b>Исход предмета</b> Након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза студенти су стекли увид у механизме деловања различитих генотоксичних агенаса на наследни материјал човека, укључујући и различите модел организме. Студенти су разумели механизме деловања генотоксичних и токсичних агенаса присутних у животној средини и у стању су да сагледају све фазе у процени здравственог ризика.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Присутност штетних агенаса у природној и животној средини човека и њихов ефекат на генетичку структуру популације. Мутације и канцерогенеза. Антимутагенеза и антимуагени. Ксенобиотици у организму, фармакогенетика и утицај генског полиморфизма. Природа токсичних ефеката (измењене физиолошке реакције, оштећења ткива, инфламација, подложност инфекцијама, неоплазија). Загађивачи и орган/органички системи. Изложеност и здравствени стандарди (референтне, дозвољене, препоручене дозе). Процена здравственог ризика (идентификација опасности, процена токсичности, процена изложености, карактеризација ризика). Генетичка епидемиологија. Здравствени ризици загађења животне средине и професионалне изложености <i>Практична настава</i> Принципи детекције и евалуације ефеката генотоксичних агенаса. Биолошке методе у генетичкој токсикологији. Примена техника молекуларне биологије у детекцији генотоксичних агенаса. Детекција генотоксичности помоћу биљних и анималних биотестова. Процена генотоксичног ефекта применом комет теста на хуманим лимфоцитима и букалним ћелијама. Методе у генетичкој епидемиологији. Методе за процену здравственог ризика применом биолошких маркера.			
<b>Литература</b> Puntarić D, Miškulin M, Bošnjir J i sar. (2012). Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb ISBN 978-953-176-538-1 Зимоњић Д, Анђелковић М. (1990). Генотоксични агенси, ефекти, принципи и методологија детекције. Научна књига Београд, ISBN 86-23-23052-3. Медицина рада, Прво електронско издање за студенте интегрисаних академских и основних струковних студија, М. Аранђеловић, Ј. Јовановић, Медицински факултет у Нишу, 2009.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања- power point презентације, кратки филмови; практична настава- демонстрације, теоријске вежбе, решавање проблемских задатака, семинари			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	10
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	30	.....	
семинар-и	10		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Менаџмент угрожених врста</b>			
<b>Наставник/наставници: Ана С. Петровић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Основни циљ предмета обухвата усвајање сазнања о методама заштите угрожених врста биљака и животиња и одређивање конзервационих приоритета. Циљ предмета је да упозна студенте са најзначајнијим међународним организацијама и међународним конвенцијама везаним за заштиту врста, као и са најуспешнијим установама које учествују у практичној реализацији заштите.			
<b>Исход предмета</b> Студенти су упознати са проблемима везаним за угроженост и масовна изумирања под дејством антропогеног утицаја. Оспособљени су за укључивање у практичне пројекте везане за конзервацију и очување угрожених врста, као и за израду студија активне заштите врста којима прети опасност нестанка.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Појам – угрожене врсте. Услови настанка и начини угрожавања врста. Заштита угрожених врста, принципи и стратегије. Утврђивање статуса угрожености дивљих врста. Значај и структура база података (црвене листе, књиге) за менаџмент угрожених врста. Менаџмент угрожених врста изван заштићених подручја. Заштита и менаџмент угрожених врста у заштићеним подручјима ( <i>in situ</i> ). Заштита и менаџмент угрожених врста у <i>ex situ</i> условима (зоо-вртови, ботаничке, баште, акваријуми). Менаџмент реинтродукованих угрожених врста. Стратегије менаџмента угрожених врста у свету и Европи. Стратегије менаџмента угрожених врста у Србији. Перспективе угрожених врста у будућности у односу на глобалне природне и антропогене утицаје. Међународна и национална легислатива везана за заштиту врста. Међународне организације. Конзервација врста у Србији. <i>Практична настава</i> Одређивање степена угрожености врста на основу IUCN категоризације. Коришћење ГИС технологије у одређивању степене угрожености врста. Специфичности одређивања степена угрожености врста акватичних макробескичмењака. Технике даљинског праћења угрожених врста. Примери успешног менаџмента угрожених врста у <i>in situ</i> условима (заштићена и незаштићена подручја). Технике и примери менаџмента угрожених врста у <i>ex situ</i> условима. Технике криопрезервације у очувању и менаџменту угрожених врста.			
<b>Литература</b> 1. Пешић, В., Петровић, Д. (2013). Увод у конзервациону биологију. Природно-математички факултет, Универзитет Црне Горе, 1-147. 2. Вујић, А. (2007): Основе конзервационе биологије II. ПМФ, Нови Сад. 3. Braude, S., Lov. S. B. (2009). An Introduction to methods & models in Ecology, Evolution. Princeton University press. Princeton and Oxford. 261pp 4. Hinchliffe, S., Blowers, A., Freeland, J. (2003). Understanding Environmental Issues. Wiley. 177pp.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методe извођења наставе</b> Теоријска (Power Point презентације), интерактивна настава, дискусије. Израда семинарских радова.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	2 x 30 (60)		
семинар-и			



<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Одрживо рибарство и аквакултура</b>			
<b>Наставник/наставници: Владица М. Симић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Основни циљ предмета је да студенти стекну знања и вештине потребне за успешно примењивање методологије и стратегије одрживог коришћења рибљих ресурса. Ово укључује упознавање са релевантним риболовним врстама, стицање знања о одрживом коришћењу рибљих ресурса у Србији, као и о техникама аквакултуре и узгоју риба у различитим типовима рибњака.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент је оспособљен за укључивање у практичне пројекте везане за одрживо рибарство и аквакултуру и стицање основних знања неопходних за успешно укључивање у тимове који се баве стратегијом и израдом Програма за заштиту и одрживо коришћење рибљег фонда.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Историја и филозофија рибарства. Важне риболовне врсте риба и других водених организама које се користе у исхрани људи (биологија, екологија, болести). Рибарство на рекама и језерима. Морско рибарство. Одрживо коришћење рибљег фонда, модели и стратегије. Преглед одрживог коришћења рибљих ресурса Србије. Привредни риболов. Рекреативни риболов. Законодавство, економија и политика рибарства. Аквакултуре, појам и значај и подела. Гајење топлводних врста у рибњацима. Гајење хладноводних риба у рибњацима. Гајење слатководних ракова. Гајење риба у кавезним системима. Маринокултура-гајење морских риба, ракова и шкољки. Слатководна и морска акваристика. Пласман и тржиште рибе.			
<i>Практична настава:</i>			
Методe узорковања риба из природних екосистема (мреже, електрориболов, снимање сонаром). Методe за процену рибљег стока – састав ихтиоценозе. Методe процене апсолутног броја риба и ихтиомасе. Улов по јединици напора (CPUE). Процена полне зрелости и плодности риба. Дужинско–масени односи и кондиционо стање риба. Одређивање старост риба и њихов дужински раст. (Von Bertalanffyјева једначина, софтерски пакет FISAT 2). Процена морталитета риба. Одређивање примарне и секундарне продукције риба. Израда Програма за заштиту и одрживо коришћење рибљег фонда. Посета предузећу које је корисник рибарског подручја. Посета топлводном-шаранском рибњаку. Посета хладноводном пастрмском рибњаку.			
<b>Литература</b>			
1. Симић, С., Симић, В. (2012). Екологија копнених вода . ПМФ Крагујевац и Биолошки факултет Београд. Алта Нова, Земун. 291пп			
2. Симоновић, П. (2010). Увод у Ихтиологију. Биолошки факултет, Универзитет у Београду.			
3. Симоновић, П. (2001). Рибе Србије. ННК. Интернационал, Завод за заштиту природе Србије и Биолошки факултет Београд, 235пп.			
4. Марковић, З., Митровић-Тутунџић В. (2003). Гајење риба. Задужбина Андрејевић			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методe извођења наставе</b>			
Предавања, power-point презентације, интернет, теренске и лабораторијске вежбе.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Биотехнологија у екологији</b>			
<b>Наставник/наставници: Дарко В. Грујичић, Милена Г. Милутиновић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О биотехнолошким процесима, могућностима и бенефиту у модерном друштву, импликацијама на живи свет и животну средину. Разматрање етичких и социјалних погледа на концепт биотехнологије и централну улогу Човека као свесног актера у очувању и развоју живота на Земљи.			
<b>Исход предмета</b>			
Након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза студент ће разумети основне принципе на којима се заснива биотехнологија и генетички инжењеринг, као и њихова примена у пољопривреди и медицини.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Појам и основни концепт биотехнологије. Појам традиционалне и молекуларне биотехнологије. Примена метода генетичког инжењерства у пољопривреди. Трансгенеза. Генетски модификовани организми (ГМО). Трансгене биљке (отпорност на хербициде, инсекте, патогене). Технике добијања ГМО биљака. Генетски модификована храна. Трансгене животиње. Циљеви конструисања трансгених животиња. Клонирање: репродуктивно и нерепродуктивно. Културе ћелија: животињске, хумане и биљне културе ћелија – примена у биотехнологији. Молекуларна биотехнологија у биомедицини: генска терапија и производња протеина од интереса за хуману терапију. Биотерапија и значај природних извора биоактивних супстанци (БАС), потенцијалних лекова за људску употребу. Преклиничка тестирања БАС. Биологија матичне и малигне ћелије. Механизми антитуморског и антимулагеног деловања БАС. Фактори животне средине и канцер. Митохондријска ДНК. ДНК баркод систем. Форензика и ДНК fingerprinting. Еколошка и здравствена питања везана за биотехнологију. Етички аспекти биотехнологије.			
<i>Практична настава</i>			
Примена метода молекуларне биологије у биотехнологији. Методе детекције трансгена, на генском и протеинском нивоу (квалитативни и квантитативни PCR и имуно-методе за детекцију протеина). Методе за култивацију ћелија у лабораторијским условима (гајење ћелија и услови гајења, пасажирање, припрема ћелија за експеримент, испитивање ефеката биоактивних супстанци на туморским ћелијским линијама).			
<b>Литература</b>			
Савић-Павићевић Д, Матић Г. Молекуларна биологија 1. ННК Интернационал, Београд, 2011. Миланков В. Основе конзервационе биологије I. Универзитет у Новом Саду, 2007. Thieman WJ, Palladino MA. Introduction to Biotechnology. Pearson Education, San Francisco, 2004 Ана Симоновић. Биотехнологија и генетичко инжењерство. NNK International, 2011			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методе извођења наставе</b>			
Теоријска (Power Point презентације), интерактивна настава, дискусије. Лабораторијски експериментални рад, решавање проблемских задатака, израда семинарских радова.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	10
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	40
колоквијум-и	<b>30</b>	.....	
семинар-и	<b>10</b>		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Екотуризам</b>			
<b>Наставник: Марина Д. Топузовић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<p><b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са фундаменталним и практичним знањем о најзначајнијим природним ресурсима Србије за развој екотуризма; уочавање могућности за коришћење аутохтоне флоре и фауне у развоју екотуризма; овладавање техникама рада, стицање способности прикупљања, анализе и презентовања података; развијање способности независног рада и организовања својих активности; развијање способности тимског рада и вредновања личног рада и рада других.</p>			
<p><b>Исход предмета</b> Студент је савладао неопходна теоријска знања о екотуризму, о апликативности аутохтоне фауне и флоре у развоју туристичке понуде, о специфичностима програма намењених појединим циљним групама, о ризицима и потреби очувања биодиверзитета и јачања одрживог екотуризма. Студенти су овладали вештином препознавања могућности за туристичку понуду у оквиру појединих заштићених подручја Србије (национални паркови, резервати, паркови природе и др.); могућности искоришћавања богатства флоре и фауне појединих делова Србије у развоју екотуризма; развили су практичност (предлози могућности проширења екотуристичке понуде појединих крајева), способност примене знања стечених на другим курсевима студијског програма; способност самосталног размишљања и критичког мишљења, способност уочавања и дефинисања проблема, усмереност ка развијању предузетништва у екотуризму везаног за крај у коме живе.</p>			
<p><b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава:</i> Развој регионалног плана. Природни и створени ресурси. Развој екотуристичких производа. Аутохтона флора и фауна као основа развоја екотуризма и примери њихове апликативности са различитих аспеката. Специфичности појединих заштићених подручја Србије. Планирање програма рада са специфичним групама, специјални интереси. Ризици. Едукација. Проблеми и заблуде о развоју екотуризма. Законска регулатива. Предузетништво. Креирање волонтерских програма. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе.</i> Радионице о ресурсима, евидентирање предности и мана. Живи свет околине; проучавање састава и распрострањења лековитих, зачинских и јестивих биљака и прављење модела програма њиховог коришћења у екотуризму, израда албума фотографија, постављање модела израде презентације изабраног краја и модела за укључивање у туристичку понуду.</p>			
<p><b>Литература</b> Миленковић С. (2007). Међусобни односи туризма и животне средине. Економски факултет, Универзитет у Крагујевцу. Новаковић Костић, Р., Трумбуловић, Ј. (2016). Екотуризам. Виша пословно техничка школа, Ужице ИСБН 978-86-83573-9. Стевановић В. и сар. (2003). Енциклопедија – животна средина и одрживи развој. Ecolibri, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево.</p>			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методe извођења наставе</b> Теоријска настава: PowerPoint презентације, са проблемским уводом у предавања. Практична настава: тематске радионице и семинарски радови.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>20</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>25</b>
колоквијум-и	<b>10</b>	.....	
семинар-и	<b>35</b>		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Рестаурација и заштита акватичних екосистема</b>			
<b>Наставник/наставници: Ивана Д. Радојевић/Александар М. Остојић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са основним проблемима угрожености и загађења акватичних екосистема, техникама које се предузимају за поправљање нарушеног стања и мерама заштите за очување и опоравак тих екосистема.			
<b>Исход предмета</b>			
Након одслушаног курса и положеног испита студенти имају развијену еколошку свест о значају превенције и заштите за будућа покољења. Студенти су оспособљени да примене одговарајуће мере и технике у циљу поправљања нарушених акватичних екосистема.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава:</i> Количине воде на Земљи и хидролошки циклус. Обновљиви водни ресурси, временска и просторна променљивост. Доступност воде и дефицит водних ресурса. Динамика коришћења вода у свету. Главни проблеми са језерима и акумулацијама (повећање количине муља, опадање нивоа, токсичне материје, еутрофизација, закишељавање, салинизација, колапс акватичних екосистема). Контрола уноса нутријената у акватичне екосистеме. Уклањање нутријената разблаживањем и испирањем. Заштита акватичних екосистема од дифузних извора загађивања. Технике газдовања за побољшање квалитета воде у акватичним екосистемама: хиполимнетичка аерација, уклањање седимента, аерација седимента, прекривање седимента, инактивација фосфора, биоманипулација, хидрауличка регулација, манипулисање нивоом воде, алгициди, редукација осветљености, контрола макрофита. Отпадне воде, опште карактеристике. Утицај отпадних вода на функционисање екосистема. Методе за пречишћавање отпадних вода (механичке, хемијске, физичко-хемијске, биолошке). Биолошки активан муљ. Постројења за пречишћавање. Еколошко збрињавање активног муља (стабилизација, компостирање, анаеробна дигестија, одводњавање и исушивање, поновна употреба муља, одлагање муља). Управљање отпадним водама и њихов потенцијал као могући ресурс.			
<i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад. Изводи се на терену у виду једнодневних теренских вежби са циљем да се на лицу места упознају последице загађења акватичних екосистема, као и поступци и мере које се предузимају у смислу њихове рестаурације и заштите. Коришћење информационалних система у мониторингу и заштити акватичних екосистема. Израда семинарских радова. Упознавање технолошког процеса прераде сирове воде у воду за пиће, посета технолошком постројењу на акумулационом језеру Гружа, Пајсијевић. Упознавање технолошког процеса прераде отпадне воде, посета Систему за пречишћавање отпадних вода „Цветојевац“.			
<b>Литература</b>			
Вода и њена заштита, Стојановић М, Васовић Д, Милтојевић А. Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш, 2021.			
Tehnologije zaštite voda, Dalmacija B, Agbaba J, Rončević S. Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, 2021.			
Cooke G.D., Welch E.B., Peterson S.A., Nichols S.A. Restoration and Management of Lakes and Reservoirs, 3rd edition. Taylor & Francis Group. 2005			
Mannina G, Ekama G, Ødegaard H, Olsson G. Advances in wastewater treatment. IWA Publishing 2018.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методe извођења наставе</b>			
Предавања и вежбе се изводе уз коришћење савремене наставне технологије, мултимедијалне презентације, интерактивну наставу, тематске радионице, израду и излагање семинара. самостални рад студената, теренску наставу, посете организацијама из релевантних области (прерада отпадних вода, санитарна постројења и сл).			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>5</b>	писмени испит	<b>30</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	
колоквијум-и	<b>10</b>	.....	
семинар-и	<b>50</b>		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Одрживо коришћење и управљање ловном фауном</b>			
<b>Наставник/наставници: Растко Д. Ајтић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање са историјом лова, значај лова кроз историју људског друштва са освртом на савремено ловство. Упознавање са основом морфологије, анатомије и систематике ловних врста, као и са научним, правним и друштвеним основама заштите ловне фауне, са освртом на утицај лова на структуру природних популација.			
<b>Исход предмета</b>			
Стечено опште знање из области ловства. Студенти упознати са основом морфологије, анатомије и систематике ловних врста, као и са научним, правним и друштвеним основама заштите ловне фауне. Стечено знање о утицају лова на структуру природних популација.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Појам ловства. Значај ловства – ловних врста у развоју људског друштва. Ловиште – основна просторна јединица планирања (бонитирање ловишта, избор гајених ловних врста, одређивање капацитета ловишта). Преглед биологије ловних врста по класама. Популациона биологија и заштита ловне фауне. Одрживи развој – социјални аспект, аспект животне средине и економски аспект. Заштита биодиверзитета ловне фауне. Међународне конвенције, споразуми, критеријуми и програми значајни за очување, одржавање и трајно одрживо коришћење ловних врста. Управљање популацијама ловних врста. Усклађеност популација са животном средином. Капацитет станишта.			
<i>Практична настава</i>			
Процењивање популационих параметара ловних врста. Одређивање бројности. Наталитет и морталитет. Модели раста популације. Инвентарисање природних и гајених популација птица и сисара. Упознавање са начинима лова. Теренски рад у ловиштима. Прикупљање података о птицама и сисарима за време лова и у периоду ловостаја. Анализа добијених података и спровођење мера заштите у складу са њима.			
<b>Литература</b>			
Калезић М, Основи морфологије кичмењака. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2008.			
Калезић М, Томовић Љ. Хордати. ННК Интернационал, Београд, 2007.			
Шелмић В. Ловачки приручник. Ловачки савез Србије, Београд, 1998.			
Радосављевић Ж, Лавадиновић В. Лов и коришћење уловљене дивљачи. Партенон, Пољо-књига, Београд, 2021.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методе извођења наставе</b>			
Теоријска, практична и теренска настава, колоквијуми, семинарски радови.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	10
практична настава	15	усмени испит	40
колоквијум-и	15	.....	
семинар-и	10		

<b>Студијски програм : Мастер академске студије Екологија</b>			
<b>Назив предмета: Просторне базе података и географски информациони системи у екологији</b>			
<b>Наставник/наставници: Бранко Арсић</b>			
<b>Статус предмета: Изборни (ИБ)</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ основних и примењених знања из области база података са посебним акцентом на геопросторне базе података. УПОЗНАВАЊЕ са актуелним ГИС алатима и њиховом применом у истраживањима у области екологије.			
<b>Исход предмета</b>			
Студент познаје и разуме основне појмове просторних база података и ГИС-а. Оспособљен је да користи ГИС алате за израду дигиталних карата и просторну анализу у екологији.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Увод, примена и историјат ГИС-а. Врсте просторних података, организација просторних података. Извори просторних података.			
УПОЗНАВАЊЕ са начинима прикупљања, чувања, прерађивања и приказивања података везаних за географски простор — модели просторних података. Моделирање просторних објеката и база података. Системи за управљање базама података. Релационе и XML базе података. Просторна проширења база података. Временске базе података. Системи за управљање базама података са просторним проширењима.			
Појам, место и улога географских информационих система (ГИС). Основни појмови и терминологија. Инфраструктура геопросторних података. Просторни референтни оквири. Моделирање просторних објеката, ГИС модел података, растерски и векторски модели, геометрија, топологија и топографија простора. Декомпозиција елемената простора. Интерпретација и презентација података о простору. Увод у визуелизацију геопросторних података. Просторне анализе. ГИС алати.			
<i>Практична настава</i>			
УПОЗНАВАЊЕ са ГИС алатима. Примена ГИС алата у визуелизацији геопросторних података и просторној анализи. Самостална израда елабората			
<b>Литература</b>			
Кукрика М. Географски информациони системи. Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд, 2000.			
Галић З. Геопросторне базе података. Golden marketig - Техничка књига, 2006.			
Бенка П, Бездан А. Географски информациони системи - Практикум. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни Факултет, Нови Сад, 2016			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методe извођења наставе</b>			
Илустративно -демонстративна метода, Практична настава, Самостална израда задатака.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>		<b>Завршни испит</b>	
активност у току предавања	4	писмени испит	20
практична настава	6	усмени испит	10
колоквијум-и	20		
семинар-и	40		