

## ИНСТИТУТ ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ

### - КЊИГА ПРЕДМЕТА -

Студијски програм

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

ЕКОЛОГИЈА

за стицање другог степена високог образовања и академског назива

Мастер еколог

**Изборни модули:**

Мастер еколог – Општа екологија

Мастер еколог – Примењена екологија

Крагујевац, 2016.

## **- ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ -**

### **Модул Општа екологија**

|    | <b>Ш</b> | <b>Назив предмета</b>                        | <b>С</b> | <b>Тип</b> | <b>Статус предмета</b> | <b>Број часова</b> | <b>ЕСПБ</b> |
|----|----------|--|----------|------------|------------------------|--------------------|-------------|
| 1. | БМБ201   | <b>Увод у научно-истраживачки рад</b>        | 1        | ТМ         | О                      | 2+1+0+0            | 5           |
| 2. | БМБ202   | <b>Основи биоинформатике и биостатистике</b> | 1        | ТМ         | О                      | 2+1+0+0            | 5           |
| 3. | Е201     | <b>Конзервациона биологија</b>               | 1        | ТМ         | О                      | 3+2+0+0            | 6           |
| 4. | Е202     | <b>Студијски истраживачки рад 1</b>          | 2        | СА         | О                      | 0+0+0+8            | 6           |
| 5. | Е203     | <b>Студијски истраживачки рад 2</b>          | 2        | СА         | О                      | 0+0+0+10           | 8           |
| 6. | Е204     | <b>Завршни рад</b>                           | 2        | СА         | О                      | -                  | 15          |

|  |                        |                             |                             |
|--|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>БИОЛОГИЈА и ЕКОЛОГИЈА</b>   |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> БМБ201 Увод у научно-истраживачки рад   |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Бранислав Р. Ранковић, Маријана М. Косанић   |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)   |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписана 1. година студија  |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Пружање студентима неопходних знања о основним принципима методологије научних истраживања и интерпретације добијених резултата. Оспособљавање студената за самостално дизајнирање експеримента у биологији, спровођење истраживања, писање чланака за научне и стручне часописе на основу добијених резултата и за усмено излагање резултата свог научног рада. Упознавање студената са начином објављивања и вредновања научног дела у биологији и са етичким аспектима истраживања и публиковања.  |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Студенти ће бити оспособљени да самостално организују истраживања у биологији. Овладаће вештином претраживања литературне базе података. Самосталном израдом детаљног плана истраживања. Вештином за спровођење истраживања у биологији. Овладаће вештином обраде резултата сопствених истраживања. Техником припреме рукописа и писање чланака за научне и стручне часописе на основу добијених резултата свог научног рада и вештинама усменог излагања резултата сопственог истраживања.   |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Значај научног рада. Избор теме за научни рад. Идеја и актуелност задатка. Наслов теме. Методологија истраживања. Научни метод. Научне чињенице. Предност експеримента. Ниво истраживања. Опште методе истраживања. Индуктивно-дедуктивни метод. Емпиријски метод. Увод у експеримент. Моделирање експеримента и избор параметара. Лабораторијска опрема и њихова употреба. Проучавање и прикупљање литературних података. Приказ литературе и радна хипотеза. Степен истражености дате теме. Планирање експеримента. Извођење експеримента. Рад на терену. Обрада и приказивање резултата. Табеларно и графичко приказивање података, статистичка обрада. Закључивање. Принципи дијалектичког метода и закључивање. Непосредно закључивање. Посредно закључивање по аналогији. Индуктивно закључивање. Научно дело (научни натпис). Научни чланак. Стручни чланак. Врсте научних чланака (ревијски, оригинални научни чланак, кратко саопштење, претходно саопштење, саопштење са научних скупова). Докторска дисертација, магистарска теза. Излагање на научним скуповима (усмено, постер, видео презентација, зборник радова). Писање научног чланка и елементи: наслов, абстракт, увод, материјал и методе, резултати, дискусија, закључци, прилози и референце. Фазе писања, садржај појединих делова, стил писања, језик, правопис, цитирање података из литературе, израда прилога, техничка припрема рукописа. Избор научних часописа: цитираност, импакт фактор. Подношење рукописа за објављивање. Рецензија рукописа. Коректура. Интелектуално непоштење у науци. Грешке и подвале у науци. Припрема, добијање и рад на научноистраживачком пројекту.<br><i>Практична настава</i><br>Вежбе прате предавања и њихов садржај је усклађен са програмом теоријске наставе. |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>Боројевић С. Методологија експерименталног научног рада. Друго издање, Просвета, Нови Сад, 1978.<br>Савић ЈБ. Како написати објавити вредновати научно дело у биомедицини. Треће издање, "Култура" Београд, 2001.<br>Миланков В, Јакшић П. Методологија научно-истраживачког рада у биолошким дисциплинама. Нови Сад, 2006.   |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>   | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 1</b> |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Предавања (power-point презентације, видео записи), вежбе.   |                        |                             |                             |
| <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>30</b>              | усмени испит                | <b>40</b>                   |
| колоквијум-и   |                        |                             |                             |
| семинар-и  | <b>20</b>              |                             |                             |

|  |                             |                             |           |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>БИОЛОГИЈА и ЕКОЛОГИЈА</b>   |                             |                             |           |
| <b>Назив предмета:</b> БМБ202 Основи биоинформатике и биостатистике  |                             |                             |           |
| <b>Наставник:</b> Борис Д. Фуртула   |                             |                             |           |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)   |                             |                             |           |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |                             |                             |           |
| <b>Услов:</b> уписан 1. семестар   |                             |                             |           |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студената са математичким 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><br>Стицање основних знања из биоинформатике која могу послужити за даљу надоградњу у тој области. Оспособљавање студената за самостално коришћење статистичких и информатичких метода у молекуларној биологији и сродним областима.  |                             |                             |           |
| <b>Садржај предмета</b><br><b>Шта је биоинформатика?</b> Кратак историјски осврт на биоинформатику и њен развој. Биолошке базе података. <b>Математичке и статистичке методе у биоинформатици.</b> Теорија граfoва. Вероватноћа. Статистика. <b>Упоредивање секвенци.</b> Упоредивање парова секвенци. Претраживање база података по сличности. Упоредивање више секвенци истовремено. <b>Предвиђање гена.</b> Предвиђање гена прокариота. Предвиђање гена еукариота. <b>Молекулска филогенетика.</b> Основи филогенетике. Конструкција филогенетских стабала. <b>Структурна биоинформатика. Мапирање генома. Увод у QSAR.</b> |                             |                             |           |
| <b>Литература</b><br>D. Banković, <i>Osnovi biostatistike sa programima u PASCAL-u</i> , PMF Kragujevac, 1995.<br>I. Gutman, <i>Uvod u hemijsku teoriju grafova</i> , PMF Kragujevac, 2003.<br>J. Xiong, <i>Essential Bioinformatics</i> , Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2006.<br>A. Polanski, M. Kimmel, <i>Bioinformatics</i> , Springer, Berlin, 2007.  |                             |                             |           |
| <b>Број часова активне наставе</b>   | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 1</b> |           |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Теоријска, интерактивна настава, дискусије.  |                             |                             |           |
| <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/практични испит     | <b>10</b> |
| практична настава  | <b>5</b>                    | усмени испит                | <b>40</b> |
| колоквијум-и   | <b>30</b>                   |                             |           |
| семинар-и  | <b>10</b>                   |                             |           |

|   |                        |                             |                             |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> <b>Е201 Конзервациона биологија</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> <b>Владица М. Симић</b>   |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)  |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6   |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписан први семестар  |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b> је да студенти овладају знањима и вештинама која ће им омогућити да се активно баве конзервацијом екосистема и организама   |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b> Студенти ће овладати вештинама и техникама теренских истраживања биодиверзитета, вештинама праћења стања популација угрожених врста и вештинама конзервације. и усвојити пре свега став о потреби сталног мониторинга популација врста и стања екосистема ради благовременог предузимања мера заштите и конзервације  |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Основне карактеристике биодиверзитета. Основни фактори и специфичности угрожавања биодиверзитета «НПРО» 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. IUCN 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. Инбридинг депресија. Глобалне промене и масовна изумирања. Стратегија формирања приоритета заштите и дефинисање основне еволуционе јединице конзервације. Генетички менаџмент дивљих популација и проблем малих популација. Интродукција популација и узгој у заточеништву (ex situ). Кривоконзервација, Екосистемски диверзитет. Рестаурациона екологија. Конзервација, економија и одрживи развој. Биодиверзитет екосистема Србије и конзервација.<br><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад.<br>Методологија праћења стања популација. IUCN критеријуми и примена. Методологија конзервације врста у природним (in situ) и вештачким условима (ex situ). Примери конзервација појединих група организама, популација и различитих типова екосистема и станишта (терестрични, акватични). Примери рестаурације различитих типова екосистема. Теренска настава: посета и анализа рада- Национални парк, зоо-врт, Акваријум. |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>1. Пешић, В., Петровић, Д. (2013). Увод у конзервациону биологију. Природно-математички факултет, Универзитет Црне Горе, 1-147.<br>2. Миланков, В. (2007): Основе конзервационе биологије I. ПМФ, Нови Сад.<br>3. Вујић, А. (2007): Основе конзервационе биологије II. ПМФ, Нови Сад.<br>4. Стевановић, В., Васић, В. (ед.), 1995: Биодиверзитет Југославије. Еколибри Београд.<br>Допунска литература:<br>1. Van Dyke, F. (2010): Conservation Biology. Foundations, Concepts, Applications. McGraw-Hill (2nd edition)<br>2. Симић, В., Симић, С., Шорић, В., Пауновић, М. Петровић, А. (2007). База података: Биодиверзитет акватичних екосистема Србије “БАЕС ex situ” <a href="http://baes.pmf.kg.ac.rs">http://:baes.pmf.kg.ac.rs</a>   |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>  | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 3</b> | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Метод</b> <b>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               | 20                          |
| практична настава   | <b>5</b>               | усмени испит                | 40                          |
| колоквијум-и  | <b>20</b>              |                             |                             |
| семинар-и   | <b>10</b>              |                             |                             |

|   |  |                             |                                |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |  |                             |                                |
| <b>Назив предмета:</b> E202 Студијски истраживачки рад 1  |  |                             |                                |
| <b>Наставник:</b> Ментор  |  |                             |                                |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)  |  |                             |                                |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6   |  |                             |                                |
| <b>Услов:</b> уписан 1. семестар студија  |  |                             |                                |
| <b>Циљ предмета</b>   |  |                             |                                |
| Темељно упознавање проблематике везане за изабрану ужу област екологије. Студент треба да научи правилно коришћење научне литературе и садржаја доступних преко интернета. Студент у овом семестру почиње истраживања на терену и / или у лабораторији тако што се упознаје са детаљима и савладава технике и методе које се користе у истраживањима у изабраној области. |  |                             |                                |
| <b>Исход предмета</b>   |  |                             |                                |
| Студент је савладао технике и методе теренског и / или лабораторијског рада потребне за даљи истраживачки рад; савладао је правилно коришћење литературе и података доступних преко интернета.  |  |                             |                                |
| <b>Садржај предмета</b>   |  |                             |                                |
| Садржај студијског истраживачког рада се одређује за сваког студента посебно. Студент бира један од предмета који је полагао и у договору са предметним наставником - ментором почиње истраживачки рад и преглед литературе, који ће резултирати коначним формирањем теме за израду завршног рада.  |  |                             |                                |
| <b>Литература</b>   |  |                             |                                |
| Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова у зависности од изабране уже области екологије.   |  |                             |                                |
| <b>Број часова активне наставе</b>  |  | <b>Теоријска настава: /</b> | <b>Други облици наставе: 8</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>           |
| Обављен стручни или истраживачки задатак  |  | 25                          | Рецензија рада                 |
| Писање стручног или истраживачког рада  |  | 25                          | Усмена презентација рада       |
|   |  |                             | поена                          |
|   |  |                             | 20                             |
|   |  |                             | 30                             |

|   |           |                             |                                 |
|---|-----------|-----------------------------|---------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |           |                             |                                 |
| <b>Назив предмета:</b> E203 Студијски истраживачки рад 2  |           |                             |                                 |
| <b>Наставник:</b> Ментор  |           |                             |                                 |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)  |           |                             |                                 |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 8   |           |                             |                                 |
| <b>Услов:</b> уписан 2. семестар студија  |           |                             |                                 |
| <b>Циљ предмета</b>   |           |                             |                                 |
| <p>Темељно упознавање проблематике везане за изабрану ужу област у екологији. Студент треба да уз правилно коришћење научне литературе и садржаја доступних преко интернета проучи методе рада и резултате радова који третирају изабрану проблематику и изврши поређење са својим резултатима. Студент у овом семестру радећи истраживања на терену и / или у лабораторији треба да прикупи резултате, од којих ће изабране користити и обрадити у Завршном раду. Такође, 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 теренског и / или лабораторијског рада потребне за даљи истраживачки рад; извршио је истраживања на терену и / или у лабораторији; прикупио резултате и обрадио их, тако да се могу користити у изради Завршног рада. Студент је савладао правилно коришћење литературе и података доступних преко интернета. 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 наставља истраживачки рад започет у трећем семестру; ради на терену и / или у лабораторији, 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>   |           |                             |                                 |
| <p>Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова у зависности од изабране уже области екологије.</p>  |           |                             |                                 |
| <b>Број часова активне наставе</b>  |           | <b>Теоријска настава: /</b> | <b>Други облици наставе: 10</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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |
| <b>Назив предмета:</b> E204 ЗАВРШНИ РАД   |
| <b>Наставник:</b> Ментор завршног рада  |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)  |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 15  |
| <b>Услов:</b> положени сви испити предвиђени програмом  |
| <p><b>Циљеви завршног рада:</b></p> <p>Оспособљавање студената за самостално решавање проблема у области екологије. У оквиру израде завршног рада студент треба да се оспособи за самосталан рад и креативан приступ у примени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области екологије, у зависности од одабране теме. Студент треба да савлада правилно коришћење и навођење литературе, поређење својих резултата са резултатима из литературе, правилно коришћење и избор из резултата ширих истраживања обављених у оквиру Студијског истраживачког рада, прецизно писање текста, 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 екологије; 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. Завршни рад се ради из једне од области студијског програма. 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. Након завршеног и одбрањеног рада студенти треба да буду способни да решавају проблеме из праксе, као и да наставе школовање уколико се за то одреде.</p> |
| <p><b>Методе 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. 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>  |



## - ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ -

### Модул Општа екологија

|     | Ш      | Назив предмета                                     | С | Тип | Статус предмета | Број часова | ЕСПБ |
|-----|--------|--|---|-----|-----------------|-------------|------|
| 1.  | E205   | Екологија и генетика популација                    | 1 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 2.  | E206   | Екологија гљива                                    | 1 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 3.  | E207   | Екотоксикологија                                   | 1 | СА  | ИБ              | 2+0+2+0     | 5    |
| 4.  | E208   | Биљке као биоиндикатори                            | 1 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 5.  | E209   | Динамика екосистема                                | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 6.  | E210   | Екологија инсеката                                 | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 7.  | E211   | Екотоксикологија бескичмењака                      | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 8.  | E212   | Акватична фауна као биоиндикатор                   | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 9.  | BE201  | Екологија понашања                                 | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 10. | E213   | Екологија алги                                     | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 11. | БМБ209 | Генотоксикологија                                  | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 6    |
| 12. | BE204  | Методологија савремених истраживања птица и сисара | 2 | СА  | ИБ              | 3+2+0+0     | 6    |

|   |                        |                             |                             |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E205 Екологија и генетика популација   |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Милан С. Станковић, Дарко В Грујичић  |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписан 1 семестар   |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студената основним принципима популационе екологије, методолошким приступима у испитивању популација, концептима и методама у савременим популационо-генетичким истраживањима.  |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Способност налажења, коришћења и презентације научних информација из области екологије и генетике популације, као и способност примене популационо-генетичких концепата у различитим областима заштите животне средине.  |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>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 равнотежу у природним популацијама. Протеински и молекуларни маркери у одређивању варијабилности популација. Наслеђивање квантитативних својстава. Генетичка оптерећења.<br><i>Практична настава</i><br>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><br>Пешић С. (2011): Основи екологије. Природно-математички факултет, Крагујевац.<br>Hartl and Clark (2007) Principles of population genetics, 4th ed. Sinauer Associates, Inc, MA, U.S.A. ISBN 10: 0-87893-308-2<br>Altukhov Yu P. (2003) Genetic processes in populations. Manual 3ed РТС Akademikniga, ISBN 5-94628-083-X   |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>  | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                             |                      |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E206 Екологија гљива   |                             |                      |                             |
| <b>Наставник:</b> Маријана М. Косанић   |                             |                      |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (ИБ)  |                             |                      |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                             |                      |                             |
| <b>Услов:</b> уписана 1. година студија   |                             |                      |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Проучавање улоге гљива у различитим екосистемима, њиховг односа са другим организмима и процеса биодеградације у природи.  |                             |                      |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Овладавањем потребним знањем о улози гљива у различитим екосистемима (као органских разлагача, као паразита биљака и животиња и симбиотских организама). Примена стечених знања у домену заштите животне средине у биолошкој контроли и у биотехнолошким процесима.  |                             |                      |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>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. Симбиотске гљиве и њихове асоцијације. Паразитске гљиве и њихови домаћини. Гљиве паразити биљака. Гљиве паразити кичмењака. Гљиве паразити бескичмењака. Гљиве паразити других гљива и лишајеви. Значај гљива у биолошкој контроли (инсеката штеточина усева и других инсеката штеточина, као и нерких паразитних гљива). Гљиве екстремних станишта. Еколошко и биохемијско прилагођавање гљива у природи и њихови ефекти на окружење. Географска дистрибуција гљива.<br><i>Практична настава</i><br>Вежбе прате предавања са истим програмом. Обухватају експериментални рад и рад на терену у домену одабраних тема. |                             |                      |                             |
| <b>Литература</b><br>Hock B. (2010). Fungal Associations (The Mycota). Springer, Verlag, Berlin and Heidelberg, pp. 350.<br>Rankovic B. (2002). Gljive reda <i>Erysiphales</i> i njihovi paraziti u Srbiji, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, 155.<br>Dix N.J., Webster J. (1994). Fungal Ecology. Chapman and Hall. London, pp. 560.<br>Griffin D.M. (1973). Ecology of Soil Fungi. Champan and Hall, London., pp.560<br>Ainsworth, G. C.; & Alfred S. Sussman (1968). The Fungi, An Advanced Treatise : Volume III, The Fungal Population. Academic Press, New York, London, pp.738.<br>Ранковић Б. Систематика гљива. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2011.<br>Божац Р. Гљиве, морфологија систематика и токсикологија. Научна књига, Загреб, 1995.<br>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>Методe извођења наставе</b><br>Предавања (power-point презентације, дијапозитиви, видео записи). 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>25</b>                   |
| практична настава   | <b>5</b>                    | усмени испит         | <b>40</b>                   |
| колоквијум-и  | <b>25</b>                   |                      |                             |
| семинар-и   |                             |                      |                             |

|   |                        |                             |                             |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E207 Екотоксикологија  |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Бранка И. Огњановић   |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписана 1. година студија   |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Пружање студентима неопходних знања о основним принципима токсикологије, основним групама токсичних полутаната, као и њиховој судбини у животној средини и механизмима токсичног деловања на нивоу организма, популације и екосистема. Упознавање студената са најновијим открићима и методама у области екотоксикологије, очување и побољшање квалитета животне средине, сагледавања процена ризика од загађивача по људе, и указати на биомаркере и њихову улогу у процени ризика.   |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Оспособљавање студената преко предавања и самосталних радова за примену стечених знања из токсикокинетику најчешћих група токсичних полутаната, као и за усвајање практичних знања и вештина и примену метода и лабораторијских тестова на одређеним модел-организмима, обраду података и интерпретацију резултата.  |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Екотоксикологија: основни појмови, предмет проучавања и основни принципи. Тестови токсичности: <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , акутни и хронични, терестични и акватични; модел екосистема, биомаркери, биомониторинг, анализа резултата и статистичке методе за обраду резултата. Дозе у токсикологији. LD50. Путеви продирања, транспорт, ресорпција, метаболизам и излучивање токсичних материја. Биоконцентрација, биоакмулација, биомагнификација, биотрансформација. Етиолошки фактори: механички, физички, хемијски, биолошки. Неоргански, органски и биогени токсиканти. Ксенобиотици од екотоксиколошког значаја: Метали и металоиди. Угљоводоници. Нафта и њени деривати. Детерџенти. Пестициди. Радиоактивне материје. Токсикологија јонизујућег зрачења. Екотоксикологија у мониторингу животне средине. Неспецифична и специфична заштита организма. Функционалност организма као последица уравнотежености прооксидације и антиоксидационог заштитног система.<br><br><i>Практична настава</i><br>Лабораторијски и теренски тестови токсичности. Тестови понашања животиња. Тестови инхибиције раста и развоја. Тестови инхибиције и индукције ензима. Тестови токсичности на различитим модел организмима: акутна и субакутна, хронична и субхронична токсичност. Сублетални ефекти: праћење биохемијских и физиолошких параметара – биомаркери. Однос доза-одговор. LD50. Токсични ефекти пестицида, детерџената и неких тешких метала. Биомониторинг студије у екотоксикологији. |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>Теодоровић И, Каишаревећ С. Екотоксикологија. Природно-математички факултет, Нови Сад, 2015.<br>Штајн АШ, Жикић РВ, Саичић ЗС. Екофизиологија и екотоксикологија животиња. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2007.<br>Милошевић М, Виторовић С. Основи токсикологије са елементима екотоксикологије. Научна књига, Београд, 1992.   |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>  | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Теоријска предавања уз коришћење Power Point презентација, семинарски радови; Лабораторијске вежбе и извођење експеримената на различитим модел организмима, демонстрације, анимације, интерактивна настава.  |                        |                             |                             |
| <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>50</b>                   |
| колоквијум-и  | <b>10</b>              |                             |                             |
| семинар-и   | <b>10</b>              |                             |                             |

|   |                        |                          |                                  |
|---|------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                          |                                  |
| <b>Назив предмета:</b> E208 Биљке као биоиндикатори   |                        |                          |                                  |
| <b>Наставник:</b> Горица Т. Ђелић   |                        |                          |                                  |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                        |                          |                                  |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                        |                          |                                  |
| <b>Услов:</b> уписан други семестар студија   |                        |                          |                                  |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање са биоиндикационим потенцијалом биљака како би се искористиле у процени еколошких услова станишта и примениле у биоремедијацији.  |                        |                          |                                  |
| <b>Исход предмета</b><br>Стицање способности у препознавању биљних врста као индикатора специфичних станишта и земљишта. Развој способности предлагања мера за употребу биљака у фиторемедијацији.  |                        |                          |                                  |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Појам биоиндикације –фитоиндикација. Фитоиндикатори и њихов значај. Индикаторске вредности (еколошки индекси) биљака. Преглед значајних биљних врста као индикатора чистих и загађених акватичних екосистема. Значај биоелемената (N, P, Ca, Mg, K, Fe, Mn, Zn, Cu и др) и тешких метала за раст и развој биљака. Биомониторинг тешких метала Металофите. Биљке индикатори рН реакције земљишта. Биљке индикатори присуства калцијума у земљишту. Серпентинофите. Викарне врсте. Хазмофите. Халофите. Псамофите. Фиторемедијација, појам, предности, недостаци. Фиторемедијационе технике (фитоакмулација, фитостабилисација, ризосферна биодеградација, фитодеградација). Употреба биљних врста у фиторемедијацији.<br><br><i>Практична настава:</i><br>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, 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. Решавање задатих проблема о биљкама као биоиндикаторима станишних услова . |                        |                          |                                  |
| <b>Литература .</b><br>Стевановић, Б., Јанковић,М.: Екологија биљака са основама физиолошке екологије биљака, NNK International, 2001<br>Грачанин,М., Илијанић,Љ. :Увод у екологију биљака, Школска књига ,Загреб 1977<br>Ђирић М.: Педологија. «Свјетлост», Сарајево, 1984<br>Дугалић Г, Гајић Б. : Педологија-практикум. Агрономски факултет, Чачак, 2005.<br>Ђелић, Г. : Биљке индикатори особина земљишта, ауторизована скрипта, 2014, Крагујевац   |                        |                          |                                  |
| <b>Број часова</b>  | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава</b> | <b>Практична настава: 2 часа</b> |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Предавања, практична настава, семинари.Вежбе се изводе практично у лабораторији и на терену   |                        |                          |                                  |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |                        |                          |                                  |
| <b>Предиспитне обавезе</b>  | <b>поена</b>           | <b>Завршни испит</b>     | <b>поена</b>                     |
| активност у току предавања  | <b>5</b>               | писмени испит            | <b>20</b>                        |
| практична настава   | <b>5</b>               | усмени испит             | <b>50</b>                        |
| колоквијум-и  |                        |                          |                                  |
| семинар-и   | <b>20</b>              |                          |                                  |

|   |                             |                             |       |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                             |                             |       |
| <b>Назив предмета:</b> E209 Динамика екосистема   |                             |                             |       |
| <b>Наставник:</b> Мирјана М. Стојановић-Петровић  |                             |                             |       |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                             |                             |       |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                             |                             |       |
| <b>Услов:</b> уписана година  |                             |                             |       |
| <b>Циљ предмета</b><br>Основни циљ је проширивање знања о еколошким системима, њиховим функцијама и данашњим ареалима, с обзиром на еколошке и климатске промене.   |                             |                             |       |
| <b>Исход предмета</b><br>Студенти ће бити оспособљени да кроз стечена знања самостално уче и дефинишу проблем, савладаће 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, разумеће положај човека и његов утицај, и постаће способни 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><br><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.<br><i>Практична настава</i><br>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><br>Вельовић В. Екологија и географија биљака. Светлост, Крагујевац, 1982.<br>Станковић С. Екологија животиња. Завод за издавање уџбеника, Београд, 1968. Снежана Пешић: Основи екологије. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2011.<br>Паповић Р, Шапкарев Ј. Анимална екологија. Научна књига, Београд, 1985.<br>Odum, E., Barrett, G. W. (2004). Fundamentals of Ecology. -5th ed., Thomson Brooks/Cole.<br>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><br>Предавања, презентације, семинарски радови, практична настава.  |                             |                             |       |
| <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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |           |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E210 Екологија инсеката  |           |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Ана С. Митровски Богдановић   |           |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |           |                             |                             |
| Број ЕСПБ: 5  |           |                             |                             |
| Услов: уписан други семестар  |           |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студената са дејством еколошких фактора на: дистрибуцију и бројност инсекатских популација, на њихову способност преживљавања и репродукције; разумевање комплексности интра- и интерспецијских односа, као и улоге инсеката у различитим екосистемима.   |           |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Савладавање основних метода за спровођење истраживања у области екологије инсеката. Формирање стручњака који је оспособљен за примену стечених знања, вештина и ставова из области екологије инсеката у домену заштите животне средине у биолошкој контроли.   |           |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Историјат екологије и ентомологије. Комплексност интеракцијских односа. Морфолошки и еколошки биодиверзитет инсеката. Утицај биотичких и абиотичких фактора на екологију инсеката. Ланци исхране и класификација инсеката у трофичке ступеве. Улога природних непријатеља (предатори, паразити, паразитоиди и патогени) на популациону динамику инсеката. Механизми активне и пасивне одбране инсеката. Хемијска заштита. Еволуциона екологија инсеката. Физиолошка екологија – основа успешности инсеката у различитим екосистемима. Улога инсеката у функционисању различитих екосистема. Биолошка и хемијска контрола. Еколошки менаџмент.<br><i>Практична настава</i><br>Екологија одабраног таксона. Упознавање са микро- и макростаништима инсеката. Анализирање адаптивних карактеристика инсеката. Упознавање са биоиндикаторским особинама инсеката.  |           |                             |                             |
| <b>Литература</b><br><i>Основна</i><br>1. Крњајић С., Екологија инсеката, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, 2003<br>2. Томановић Ж., Примењена ентомологија, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2012<br><i>Помоћна</i><br>1. Price P. W., Denno R. F., Eubanks M. D., Finke D. L., Kaplan I., Insect ecology: behavior, populations and communities, Cambridge University Press, 2011<br>2. Остојић А., Фауна слатководних бескичмењака са илустрованим кључевима за идентификацију, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2013<br>3. Петров Б., Николић В., Каран Жнидаршић Т., Зоологија водених бескичмењака, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2008<br>4. Ђурчић С., Земљишна фауна бескичмењака, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2011<br>5. Живојиновић С., Шумарска ентомологија, Издавачко предузеће Народне Републике Србије, Београд, 1948<br>6. Вукасовић П., Штеточине у биљној производњи I - општи део, Завод за издавање уџбеника Социјалистичке Републике Србије, 1964 |           |                             |                             |
| <b>Број часова активне наставе</b>  |           | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Предавања: мултимедијалне презентације<br>Вежбе: лабораторијске вежбе - аутекологија одабраног таксона, примена морфометријских метода у популационој екологији инсеката, примена метода за израчунавање сличности еколошких ниша инсеката; једнодневне теренске вежбе (упознавање микро- и макростаништа инсеката)   |           |                             |                             |
| <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>  | практични испит             | <b>20</b>                   |
| практична настава   | <b>10</b> | усмени испит                | <b>30</b>                   |
| самостални истраживачки рад   | <b>15</b> |                             |                             |
| тест  | <b>20</b> |                             |                             |

|   |                        |                             |                            |
|---|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                             |                            |
| <b>Назив предмета:</b> E211 Екотоксикологија бескичмењака   |                        |                             |                            |
| <b>Наставник:</b> Мирјана М. Стојановић-Петровић  |                        |                             |                            |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                        |                             |                            |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                        |                             |                            |
| <b>Услов:</b> уписана година  |                        |                             |                            |
| <b>Циљ предмета</b><br>Пружање студентима неопходна знања о основним принципима токсикологије, основним групама ксенобиотика, и тест организмима. Упознавање студената са најновијим открићима и методама у области екотоксикологије, науке која укључује елементе екологије, токсикологија и хемије, и истражује везе између њих. Такође, циљ предмета је пружање основних знања о токсичним ефектима које хемијске супстанце имају на живе организме, посебно у популацијама и заједницама појединих екосистема.  |                        |                             |                            |
| <b>Исход предмета</b><br>Студент ће стећи знања и увид у механизме токсичности различитих агенаса који су присутни у животној средини на бескичмењачке врсте. Студенти ће овладати техникама теренског и лабораторијског рада, вештинама тумачења теренских и лабораторијских резултата, као и примену метода и лабораторијских тестова на одређеним модел-организмима, обраду података и интерпретацију резултата.   |                        |                             |                            |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Екотоксикологија бескичмењака, увод, дефиниције, основни појмови и историјат. Загађивачи животне средине. Токсичност и токсиканти. Екотоксикокинетика и екотоксикодинамика. Однос доза-одговор. Тестови токсичности-акутни и хронични, летални и сублетални. Тест организми. Смернице и водичи. Тестови токсичности на олигохетама ( <i>Eisenia fetida</i> , <i>E. andrei</i> , <i>Enchytraeus albidus</i> , <i>E. crypticus</i> ). Тестови токсичности на другим врстама кишних глиста из родова <i>Allolobophora</i> , <i>Dendrobaena</i> , <i>Lumbricus</i> . Тестови токсичности на предаторским грињама ( <i>Hypoaspis aculeifer</i> ). Тестови токсичности на колемболама ( <i>Folsomia candida</i> ). Тестови токсичности на планктонским рачићима ( <i>Daphnia magna</i> ). Тестови токсичности на пчелама ( <i>Apis mellifera</i> ). Пестициди, тешки метали, радиоактивно зрачење. Биодоступност. Биоаккумуляција и биомагнификација. Токсикологија животне средине.<br><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i><br>Лабораторијски и теренски тестови токсичности. Лабораторијска примена тестова токсичности-акутни и хронични, летални и сублетални. Детекција токсичности помоћу модел организма. Лабораторијско праћење утицаја токсичности неких пестицида на тест организам у хроничном тесту. Сублетални ефекти: биомаса и репродукција и њихово седмично мерење. Анализирње хроничног теста токсичности и доношење закључка.<br>Токсични ефекти пестицида, тешких метала. Биомониторинг студије у екотоксикологији. |                        |                             |                            |
| <b>Литература</b><br>Радовић, И. и Петров, Б. Разноврсност живота (Структура и функција), Биолошки факултет универзитета у Београду, 1999. Блесић, Б. Articulata, ПМФ Крагујевац.2002. Стојановић-Петровић Мирјана: Педофауна-Практикум са радном свеском. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2014.<br>David A. Wright, Pamela Welbourn, Environmental Toxicology, Cambridge University Press, 2002.<br>И бројни специјализовани штампани и електронски извори, зависно од избора таксона.  |                        |                             |                            |
| <b>Број часова</b>  | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава:2</b> |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Предавања- power point презентације, семинарски радови. Лабораторијске вежбе-извођење експеримената на различитим модел организмима.  |                        |                             |                            |
| <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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>   |           |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E212 Акватична фауна као биоиндикатор   |           |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Ана С. Петровић  |           |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)  |           |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |           |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписан први семестар   |           |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање основних и примењених знања која су везана за процену стања водених екосистема применом различитих биоиндикатора.   |           |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b> Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да овладају основним техникама избора и примене акватичне фауне као биоиндикатора за процену стања и утврђивања степена загађености водених екосистема.  |           |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br>Теоријска настава<br>Акватична фауна као биоиндикатор, појам и значај. Специфичности биоиндикатора 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 биоиндикатор вода загађених токсичним материјама. Акватична фауна као биоиндикатор 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: молекуларно-генетичком, физиолошком, морфо-анатомском, популационом и биоценолошком.<br><br>Практична настава<br>Методологија узорковања акватичне фауне за потребе биоиндикације 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 AQEM. Акватична фауна у систему Европске директиве о водама. . |           |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>1. Симић, С. Симић, В. (2012). Екологија копнених вода. (Хидробиологија I). ПМФ Крагујевац, Биолошки факултет. Београд.<br>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.<br>3. Симоновић П (2010). Увод у Ихтиологију. Биолошки факултет, Универзитет у Београду.<br>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><br>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>30</b>                   |
| колоквијум-и   | <b>20</b> |                             |                             |
| семинар-и  | <b>20</b> |                             |                             |

|  |                             |                      |                             |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>БИОЛОГИЈА и ЕКОЛОГИЈА</b>   |                             |                      |                             |
| <b>Назив предмета:</b> БЕ201 Екологија понашања  |                             |                      |                             |
| <b>Наставник:</b> Снежана Б. Пешић   |                             |                      |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)  |                             |                      |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |                             |                      |                             |
| <b>Услов:</b> уписан 2. семестар студија   |                             |                      |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Разумевање развоја понашања кроз еволуцију, тј. природну селекцију и опстанак.  |                             |                      |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Стручњаци способни да резонују и закључују о садејству екологије и еволуције.   |                             |                      |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава:</i><br>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, прочита га, преведе, обради и презентује. Након тога се колективно расправља и дискутује по темама иницираним одбрањеним семинарским радовима.<br><i>Практична настава. Вежбе:</i><br>Прикључивање актуалним експерименталним лабораторијским истраживањима у факултетској лабораторији за примењену ентомологију. Организацију експеримента и добијене резултате студенти описују и објашњавају (на основу знања стеченог на теоријском делу наставе) на писменом делу испита.<br><i>Домаћи задатак:</i><br>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 пре испита. |                             |                      |                             |
| <b>Литература</b><br>- Davies N.B., Krebs J.R., West S.A. (2012): <i>An introduction to behavioural ecology. Fourth edition.</i> Wiley-Blackwell.<br>- Pešić S. (2011): <i>Osnovi ekologije.</i> Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac<br>- Разни 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><br>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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>   |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E213 Екологија алги   |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Снежана Б. Симић   |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)  |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписан 2 семестар  |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b> Упознавање са екологијом и значајем различитих група микро и макроалги   |                        |                             |                             |
| <b>Исход</b> Оспособљавање студената за рад на терену и лабораторији ради бољег познавања биологије и екологије и значаја алги у природи и могућностима њихове примене у различитим областима заштите и унапређења животне средине   |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b>  |                        |                             |                             |
| <p><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. Ендофитске 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 статуса водних тела. Процена угрожености алги. Заштићене врсте. Црвене листе.</p> <p><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.</p> <p>Део тематских јединица ће бити обрађен кроз семинарске радове.</p> |                        |                             |                             |
| <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 окоља. 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): The Ecology of Freshwater Phytoplankton. Cambridge Univeristy Pres, 384 pp.  |                        |                             |                             |
| 5. Stevenson, R. J. (1996): An Introduction to Algal Ecology in Freswater Benthic Habitats. In: Algal Ecology, Freshwater Benthic Ecosystem (Stevenson, R.J., Bothwell, K. L. Lowe, R. L., eds.), Academic Press, 3-26.  |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>   | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 3</b> | <b>Практична настава: 3</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   | <b>5</b>               | Практични 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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>БИОЛОГИЈА и ЕКОЛОГИЈА</b>   |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> БМБ209 Генотоксикологија  |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Дарко В. Грујичић  |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)  |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6  |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписана 1. година студија  |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање са механизмима генотоксичности срединских агенаса и стицање знања о основним принципима креирања и извођења генотоксичних тестирања у лабораторији, мониторингу генетичке структуре природних популација, као и разумевање принципа евалуације генотоксичности и антигенотоксичности.  |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Студент ће стећи знања и увид у механизме генотоксичности и антигенотоксичности различитих агенаса присутних у животној средини, као и способност налажења, коришћења и презентације научних информација и сазнања из генотоксикологије и екогенотоксикологије.   |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Мутације и механизми настанка. Физички генотоксични агенси. Хемијски генотоксични агенси. Биолошки генотоксични агенси. Повезаност генотоксичног и мутагеног ефекта. Мутагенеза и канцерогенеза. Антимутагенеза и антимутагени. Загађивачи и ксенобиотици (преглед). Однос токсичности и генотоксичности. 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. Методе молекуларне биологије у детекцији генотоксичних агенаса. Савремени приступи у генотоксикологији, примена нових технологија и развој нових дисциплина (фармакогеномика, токсикогеномика).<br><i>Практична настава</i><br>Биолошке методе у генетичкој токсикологији. Детекција генотоксичности помоћу биљних модел организама ( <i>Allium cepa</i> , <i>Tradescantia</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Vicia faba</i> ). Детекција генотоксичности помоћу анималних модел организама ( <i>Mytilus edulis</i> ; <i>Lumbricidae</i> ; <i>Danio rerio</i> ; <i>Mus musculus</i> , <i>Rattus norvegicus</i> ). Процена генотоксичног ефекта агенаса анализом хуманог материјала (примена комет теста на лимфоцитима периферне крви и букалним ћелијама). |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>Зимоњић Д, Анђелковић М. Генотоксични агенси, ефекти, принципи и методологија детекције. Научна књига Београд, 1990.<br>Phillip L. Williams, Robert C James, Stephen M Roberts. Principles of toxicology: environmental and industrial applications. 2nd edition, 2000.<br>Одабрани радови публиковани у међународним научним часописима из ове области.  |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>   | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>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               | 20                          |
| практична настава  | 5                      | усмени испит                | 40                          |
| колоквијум-и   | 20                     |                             |                             |
| семинар-и  | 10                     |                             |                             |

|   |                        |                             |                             |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>БИОЛОГИЈА и ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> БЕ204 <b>Методологија савремених истраживања птица и сисара</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Светлана М. Милошевић-Златановић  |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6   |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписан 2. семестар студија  |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студената са савременим методама проучавања генетичке и морфолошке варијабилности биолошких врста, кључне за њихово одржавање и опстанак. Посебан нагласак ставити на проучавање популација птица и сисара у циљу описивања њихове укупне разноврсности и диференцијације у складу са животном средином.  |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Стицање способности самосталног размишљања и истраживања на основу стечених теоријских знања. Практично оспособљавање студената за примену молекуларно-генетичких техника и морфометрије у проучавању популационе диференцијације птица и сисара. Развијање способности презентовања и дискутовања на основу индивидуалног и тимског рада. Евалуација стечених знања и вештина.  |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Популациона диференцијација. Фактори специјације. Варијабилност у природним популацијама птица и сисара. Квантификовање варијабилности. Основе популационе генетике. Генетички маркери (ензими, мтДНК, микросателити). Методе молекуларне биологије и генетике-преглед. Анализа и примена генетичких маркера у популационој диференцијацији птица и сисара. Величина и облик морфолошких структура. Морфометрија. Основни типови података у морфометријским истраживањима (линеарне мере и конфигурације кључних тачака). Визуелне технике анализе облика. Анализа и примена морфометријских података у популационој диференцијацији птица и сисара.<br><br><i>Практична настава</i><br>Технике узорковања генетичке варијабилности природних популација. Главени скелет сисара и птица. Одређивање линеарних мера. Фотографисање или скенирање главног скелета птица и сисара и одређивање кључних тачака. Карактеризација јединки на основу мерења. Конфигурације кључних тачака. Суперимпозиција као техника раздвајања величине и облика главног скелета. Карактеризација јединки на основу конфигурација кључних тачака. Кластер анализа на основу података добијених анализом генетичких маркера и морфометријских података. |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>Ивановић А, Калезић М. Еволуциона морфологија. Теоријске поставке и геометријска морфометрија. Биолошки факултет, Универзитет у Београду, Београд, 2009.<br>Миланков В. Основе конзервационе биологије I. ПМФ, Департман за биологију и екологију, Нови Сад, 2007.<br>Halliburton R. Introduction to Population Genetics. Pearson Prentice Hall, New York, 2004.<br>Hedrick W. Ph. Population Biology. The evolution and ecology of populations. Jones and Bartlett Publishers, Portola Valley, 1984.<br>Zelditch L.M, Swiderski L.D, Sheets D.H, Fink L.W. Geometric Morphometrics for Biologists. A Primer. Elsevier Academic Press, San Diego, 2004.  |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>  | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 3</b> | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методе извођења наставе:</b> Теоријска, практична и теренска настава, приказивање документарних филмова, колоквијуми 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  | 10                     | писмени испит               | 10                          |
| практична настава   | 15                     | усмени испит                | 40                          |
| колоквијум-и  | 15                     |                             |                             |
| семинар-и   | 10                     |                             |                             |

## - ОБАВЕЗНИ ПРЕДМЕТИ -

### Модул Примењена екологија

|    | Ш      | Назив предмета  | С | Тип | Статус предмета | Број часова | ЕСПБ |
|----|--------|---|---|-----|-----------------|-------------|------|
| 1. | БМБ202 | Основи биоинформатике и биостатистике                                 | 1 | ТМ  | О               | 2+1+0+0     | 5    |
| 2. | Е201   | Конзервациона биологија   | 1 | ТМ  | О               | 3+2+0+0     | 6    |
| 3. | Е214   | Еколошки мониторинг животне средине                                   |   | ТМ  | О               | 3+2+0+0     | 6    |
| 4. | Е215   | Просторне базе података и географски информациони системи у екологији | 1 | СА  | О               | 2+1+0+0     | 4    |
| 5. | Е216   | Студијски истраживачки рад 1  | 2 | СА  | О               | 0+0+0+7     | 4    |
| 6. | Е217   | Студијски истраживачки рад 2  | 2 | СА  | О               | 0+0+0+10    | 5    |
| 7. | Е218   | Завршни рад   | 2 | СА  | О               | -           | 15   |

|  |                             |                             |           |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степен <b>БИОЛОГИЈА и ЕКОЛОГИЈА</b>  |                             |                             |           |
| <b>Назив предмета:</b> БМБ202 Основи биоинформатике и биостатистике  |                             |                             |           |
| <b>Наставник:</b> Борис Д. Фуртула   |                             |                             |           |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)   |                             |                             |           |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |                             |                             |           |
| <b>Услов:</b> уписан 1. семестар   |                             |                             |           |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање студената са математичким 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><br>СТИЦАЊЕ основних знања из биоинформатике која могу послужити за даљу надоградњу у тој области. Оспособљавање студената за самостално коришћење статистичких и информатичких метода у молекуларној биологији и сродним областима.  |                             |                             |           |
| <b>Садржај предмета</b><br><b>Шта је биоинформатика?</b> Кратак историјски осврт на биоинформатику и њен развој. Биолошке базе података. <b>Математичке и статистичке методе у биоинформатици.</b> Теорија графова. Вероватноћа. Статистика. <b>Упоредивање секвенци.</b> Упоредивање парова секвенци. Претраживање база података по сличности. Упоредивање више секвенци истовремено. <b>Предвиђање гена.</b> Предвиђање гена прокариота. Предвиђање гена еукариота. <b>Молекулска филогенетика.</b> Основи филогенетике. Конструкција филогенетских стабала. <b>Структурна биоинформатика. Мапирање генома. Увод у QSAR.</b> |                             |                             |           |
| <b>Литература</b><br>D. Banković, <i>Osnovi biostatistike sa programima u PASCAL-u</i> , PMF Kragujevac, 1995.<br>I. Gutman, <i>Uvod u hemijsku teoriju grafova</i> , PMF Kragujevac, 2003.<br>J. Xiong, <i>Essential Bioinformatics</i> , Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2006.<br>A. Polanski, M. Kimmel, <i>Bioinformatics</i> , Springer, Berlin, 2007.  |                             |                             |           |
| <b>Број часова активне наставе</b>   | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 1</b> |           |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>Теоријска, интерактивна настава, дискусије.  |                             |                             |           |
| <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/практични испит     | <b>10</b> |
| практична настава  | <b>5</b>                    | усмени испит                | <b>40</b> |
| колоквијум-и   | <b>30</b>                   |                             |           |
| семинар-и  | <b>10</b>                   |                             |           |

|  |           |                             |                             |
|--|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>   |           |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E201 Конзервациона биологија  |           |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Владица М. Симић   |           |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)   |           |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6  |           |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписан први семестар   |           |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b> је да студенти овладају знањима и вештинама која ће им омогућити да се активно баве конзервацијом екосистема и организама  |           |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b> Студенти ће овладати вештинама и техникама теренских истраживања биодиверзитета, вештинама праћења стања популација угрожених врста и вештинама конзервације. и усвојити пре свега став о потреби сталног мониторинга популација врста и стања екосистема ради благовременог предузимања мера заштите и конзервације   |           |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Основне карактеристике биодиверзитета. Основни фактори и специфичности угрожавања биодиверзитета «НПРО» 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. IUCN 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. Инбридинг депресија. Глобалне промене и масовна изумирања. Стратегија формирања приоритета заштите и дефинисање основне еволуционе јединице конзервације. Генетички менаџмент дивљих популација и проблем малих популација. Интродукција популација и узгој у заточеништву (ex situ). Криоконзервација, Екосистемски диверзитет. Рестаурациона екологија. Конзервација, економија и одрживи развој. Биодиверзитет екосистема Србије и конзервација.<br><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад.<br>Методологија праћења стања популација. IUCN критеријуми и примена. Методологија конзервације врста у природним (in situ) и вештачким условима (ex situ). Примери конзервација појединих група организама, популација и различитих типова екосистема и станишта (терестрични, акватични). Примери рестаурације различитих типова екосистема. Теренска настава: посета и анализа рада- Национални парк, зоо-врт, Акваријум. |           |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>1. Пешић, В., Петровић, Д. (2013). Увод у конзервациону биологију. Природно-математички факултет, Универзитет Црне Горе, 1-147.<br>2. Миланков, В. (2007): Основе конзервационе биологије I. ПМФ, Нови Сад.<br>3. Вујић, А. (2007): Основе конзервационе биологије II. ПМФ, Нови Сад.<br>4. Стевановић, В., Васић, В. (ед.), 1995: Биодиверзитет Југославије. Еколибри Београд.<br>Допунска литература:<br>1. Van Dyke, F. (2010): Conservation Biology. Foundations, Concepts, Applications. McGraw-Hill (2nd edition)<br>2. Симић, В., Симић, С., Шорић, В., Пауновић, М. Петровић, А. (2007). База података: Биодиверзитет акватичних екосистема Србије “БАЕС ex situ” <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><br>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               | 20                          |
| практична настава  | <b>5</b>  | усмени испит                | 40                          |
| колоквијум-и   | <b>20</b> |                             |                             |
| семинар-и  | <b>10</b> |                             |                             |



|  |                             |                      |                             |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>   |                             |                      |                             |
| <b>Назив предмета:</b> <b>E214 Еколошки мониторинг животне средине</b>   |                             |                      |                             |
| <b>Наставник:</b> <b>Снежана Б. Симић, Ана С. Петровић, Мирјана М. Стојановић-Петровић, Милан С. Станковић</b>   |                             |                      |                             |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)   |                             |                      |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6  |                             |                      |                             |
| <b>Услов:</b> уписан први семестар   |                             |                      |                             |
| <b>Циљ предмета је</b> усвајање детаљнијих теоријских и практичних знања о могућностима мониторинга животне средине на различитим нивоима индикације и могућностима коришћења биљних и животињских организама у процени стања животне средине.   |                             |                      |                             |
| <b>Исход предмета</b> Оспособљавање студената да стечена знања и вештине примене у самосталном раду и у оквиру рада интердисциплинарних тимова који се баве еколошким мониторингом животне средине.  |                             |                      |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br>Теоријска настава: Законодавноправна основа установљавања и функција мониторинга животне средине ЕУ и у Србији. Директиве Европске уније. Принципи и стратегија еколошког мониторинга. Еколошки индикатори стања животне средине, појам и значај. Критеријуми избора еколошких индикатора. Еколошка основа биоиндикације и нивои биоиндикације. Значај и функција абиотичких фактора у еколошком мониторингу. Еколошки мониторинг водених екосистема. Статус површинских вода Србије. Анализе и елементи за пројектовање мониторинга. Примена еколошких индикатора у процени стања биодиверзитета водених екосистема. Еколошки мониторинг терестричних екосистема. Биоиндикатори у природним и контролисаним условима. Земљишна фауна као биоиндикатор. Примери у мезо и макрофауни земљишта. Значај индикаторских група у заштити биодиверзитета терестричних екосистема у in situ условима. Метода пасивног и активног биомониторинга. Метод активног мониторинга и коришћење тест-организама, стандардизоване методе, ксенобиотици. Специфичности мониторинг студија терестричних 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 терестричних екосистема. Услови за отпочињање комплексног мониторинга. Индикаторски значај квантитативног и квалитативног састава секундарних метаболита биљака.<br>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе. Примена еколошких индикатора у процени еколошког статуса/потенцијала водних тела. Примена еколошких индикатора у процени стања копнених вода. Примена еколошких индикатора у процени стања биодиверзитета водених екосистема. Примена Интегративних еколошких индекса у процени стања екосистема. Овладавање методама активног мониторинга терестричних екосистема. Праћење структуре и динамике педофауне изабраних терестричног екосистема. Анализа података и евалуација стања квалитета и интегритета екосистема на основу добијених резултата. Примена Еколошких индикатора у процени стања антропогених екосистема. Део тематских јединица ће бити обрађен кроз семинарске радове. |                             |                      |                             |
| <b>Литература</b><br>1. 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><br>2. Јанковић М. (1995). Биодиверзитет - суштина и значај. Завод за заштиту природе Србије, Београд.<br>3. Радовић И, Петров Б. (1999). Разноврсност живота (Структура и функција). Биолошки факултет, Београд.<br>4. Симић, В., Симић, С. (2012). Екологија копнених вода . ПМФ Крагујевац и БФ-Београд. 304.<br>5. Стевановић В, Васић В. (1995). Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја. Биолошки факултет и Еколибри, Београд.<br>6. Jorgensen, S.E., Costanza, R., Fu-Liu Xu: 2005. Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. Teylor&Francis Group.  |                             |                      |                             |
| <b>Број часова активне наставе</b>   | <b>Теоријска настава: 4</b> |                      | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>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         | 40                          |
| колоквијум-и   | <b>4 x 10 (40)</b>          |                      |                             |
| семинар-и  | <b>10</b>                   |                      |                             |

|  |                             |                             |           |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>   |                             |                             |           |
| <b>Назив предмета:</b> E215 Просторне базе података и географски информациони системи у екологији  |                             |                             |           |
| <b>Наставник:</b> Виолета М. Петровић  |                             |                             |           |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)   |                             |                             |           |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 4  |                             |                             |           |
| <b>Услов:</b> /  |                             |                             |           |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање основних и примењених знања из области база података са посебним акцентом на геопросторна базе података. Упознавање са актуелним ГИС алатима и њиховом применом у истраживањима у области екологије.  |                             |                             |           |
| <b>Исход предмета</b><br>Студенти познаје и разуме основне појмове просторних база података и ГИС-а. Оспособљен је користи ГИС алате за израду дигиталних карата и просторну анализу у екологији.  |                             |                             |           |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>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.<br>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, геометриј, топологија и топографија простора. Декомпозиција елемената простора. Интерпретација и презентација података о простору. Увод у визуелизацију геопросторних података. Просторне анализе. ГИС алати.<br><i>Практична настава</i><br>Упознавање са ГИС алатима. Примена ГИС алата у визуелизацији геопросторних података и просторној анализи. |                             |                             |           |
| <b>Литература</b><br>М. Кукрика, <i>Географски информациони системи</i> , Универзитет у Београду, Београд, 1999.<br>З. Галић, <i>Геопросторне базе података</i> , Golden marketig – Техничка књига, 2006.  |                             |                             |           |
| <b>Број часова активне наставе</b>   | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 1</b> |           |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Илустративно-демонстративна метода, Практична настава, Самостална израда задатака.   |                             |                             |           |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>   |                             |                             |           |
| <b>Предиспитне обавезе</b>   | поена                       | <b>Завршни испит</b>        | поена     |
| активност у току предавања   |                             | писмени испит               |           |
| практична настава  |                             | усмени испит                | <b>50</b> |
| колоквијум-и   | <b>30</b>                   |                             |           |
| семинар-и  | <b>20</b>                   |                             |           |

|   |                             |                                |           |
|---|-----------------------------|--------------------------------|-----------|
| <b>Студијски програм: Мастер академске студије другог степена ЕКОЛОГИЈА</b>   |                             |                                |           |
| <b>Назив предмета: E216 Студијски истраживачки рад 1</b>  |                             |                                |           |
| <b>Наставник: Ментор</b>  |                             |                                |           |
| <b>Статус предмета: обавезан (О)</b>  |                             |                                |           |
| <b>Број ЕСПБ: 4</b>   |                             |                                |           |
| <b>Услов: уписан 1. семестар студија</b>  |                             |                                |           |
| <b>Циљ предмета</b>   |                             |                                |           |
| Темељно упознавање проблематике везане за изабрану ужу област примењене екологије. Студент треба да научи правилно коришћење научне литературе и садржаја доступних преко интернета. Студент у овом семестру почиње истраживања на терену и / или у лабораторији тако што се упознаје са детаљима и савладава технике и методе које се користе у истраживањима у изабраној области. |                             |                                |           |
| <b>Исход предмета</b>   |                             |                                |           |
| Студент је савладао технике и методе теренског и / или лабораторијског рада потребне за даљи истраживачки рад; савладао је правилно коришћење литературе и података доступних преко интернета.  |                             |                                |           |
| <b>Садржај предмета</b>   |                             |                                |           |
| Садржај студијског истраживачког рада се одређује за сваког студента посебно. Студент бира један од предмета који је полагао и у договору са предметним наставником - ментором почиње истраживачки рад и преглед литературе, који ће резултирати коначним формирањем теме за израду завршног рада.  |                             |                                |           |
| <b>Литература</b>   |                             |                                |           |
| Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова у зависности од изабране уже области екологије.   |                             |                                |           |
| <b>Број часова активне наставе</b>  | <b>Теоријска настава: /</b> | <b>Други облици наставе: 7</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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>   |                             |                                 |           |
| <b>Назив предмета:</b> E217 Студијски истраживачки рад 2   |                             |                                 |           |
| <b>Наставник:</b> Ментор   |                             |                                 |           |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)   |                             |                                 |           |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |                             |                                 |           |
| <b>Услов:</b> уписан 2. семестар студија   |                             |                                 |           |
| <b>Циљ предмета</b>  |                             |                                 |           |
| <p>Темељно упознавање проблематике везане за изабрану ужу област у примењеној екологији. Студент треба да уз правилно коришћење научне литературе и садржаја доступних преко интернета проучи методе рада и резултате радова који третирају изабрану проблематику и изврши поређење са својим резултатима. Студент у овом семестру радећи истраживања на терену и / или у лабораторији треба да прикупи резултате, од којих ће изабране користити и обрадити у Завршном раду. Такође, 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 теренског и / или лабораторијског рада потребне за даљи истраживачки рад; извршио је истраживања на терену и / или у лабораторији; прикупио резултате и обрадио их, тако да се могу користити у изради Завршног рада. Студент је савладао правилно коришћење литературе и података доступних преко интернета. 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 наставља истраживачки рад започет у трећем семестру; ради на терену и / или у лабораторији, сређује добијене резултате; упоређује методе и резултате са сличним радовима доступним преко интернета; студент указује на могућности даљег истраживања у изабраној области. Из прикупљених резултата формира се прецизно тема Завршног рада и сви релевантни подаци се користе у припреми Завршног рада.</p>   |                             |                                 |           |
| <b>Литература</b>  |                             |                                 |           |
| <p>Литература се састоји од рецензираних књига и стручних и научних радова у зависности од изабране уже области екологије.</p>   |                             |                                 |           |
| <b>Број часова активне наставе</b>   | <b>Теоријска настава: /</b> | <b>Други облици наставе: 10</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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |
| <b>Назив предмета:</b> <b>E218 ЗАВРШНИ РАД</b>  |
| <b>Наставник:</b> <b>Ментор</b> завршног рада   |
| <b>Статус предмета:</b> обавезан (О)  |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 15  |
| <b>Услов:</b> положени сви испити предвиђени програмом  |
| <p><b>Циљеви завршног рада:</b></p> <p>Оспособљавање студената за самостално решавање проблема у области примењене екологије. У оквиру израде завршног рада студент треба да се оспособи за самосталан рад и креативан приступ у примени стечених практичних и теоријских знања из одговарајуће области екологије, у зависности од одабране теме. Студент треба да савлада правилно коришћење и навођење литературе, поређење својих резултата са резултатима из литературе, правилно коришћење и избор из резултата ширих истраживања обављених у оквиру Студијског истраживачког рада, прецизно писање текста, 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 екологије; 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. Завршни рад се ради из једне од области студијског програма. 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. Након завршеног и одбрањеног рада студенти треба да буду способни да решавају проблеме из праксе, као и да наставе школовање уколико се за то одреде.</p> |
| <p><b>Методе 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. 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>  |

## - ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ -

### Модул Примењена екологија

|    | Ш     | Назив предмета                                 | С | Тип | Статус предмета | Број часова | ЕСПБ |
|----|-------|--|---|-----|-----------------|-------------|------|
| 1. | E219  | Управљање екосистемима и заштићеним подручјима | 1 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 2. | BE203 | Примењена алгологија                           | 1 | СА  | ИБ              | 3+2+0+0     | 6    |
| 3. | E220  | Медицински аспекти заштите животне средине     | 1 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 4. | E221  | Менаџмент угрожених врста                      | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 5. | E222  | Одрживо рибарство и аквакултура                | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 6. | E223  | Молекуларна биотехнологија у екологији         | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 7. | BE202 | Екотуризам                                     | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 8. | E224  | Рестаурација и заштита акватичних екосистема   | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |
| 9. | E225  | Одрживо коришћење и управљање ловном фауном    | 2 | СА  | ИБ              | 2+2+0+0     | 5    |

|   |                             |                      |                             |
|---|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                             |                      |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E219 <b>Управљање екосистемима и заштићеним подручјима</b>   |                             |                      |                             |
| <b>Наставник:</b> Милан С. Станковић, Ана С. Петровић   |                             |                      |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                             |                      |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                             |                      |                             |
| <b>Услов:</b> уписан први семестар  |                             |                      |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање основних знања и вештина које ће студентима омогућити да се активно баве конзервационим проблемима, циљевима и стратегијама управљања екосистемима.  |                             |                      |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Оспособљавање студената да се укључе у практичне пројекте везане за конзервацију и очување екосистема и да стекну основна знања неопходна за успешно управљање заштићеним природним добрима.   |                             |                      |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br>Теоријска настава<br>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.<br><br>Практична настава<br>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.<br>Семинарски радови везани за практичне примере управљања екосистемима и заштићеним подручјима. |                             |                      |                             |
| <b>Литература</b><br>Вујић, А. (2007): Основе конзервационе биологије II. ПМФ, Нови Сад.<br>Van Dyke, F. (2010): Conservation Biology. Foundations, Concepts, Applications. McGraw-Hill (2 <sup>nd</sup> edition)   |                             |                      |                             |
| <b>Број часова активне наставе</b>  | <b>Теоријска настава: 2</b> |                      | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>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>30</b>                   |
| колоквијум-и  | <b>20</b>                   |                      |                             |
| семинар-и   | <b>20</b>                   |                      |                             |

|  |                        |                             |                             |
|--|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>БИОЛОГИЈА</b> и <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> БЕ203 Примењена алгологија  |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Снежана Б. Симић   |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)  |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 6  |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписана 1. година студија  |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b> је указивање на вишеструки значај алги и могућности искоришћавања истих од стране човека у различитим областима живота (заштита животне средине, индустрија, фармација, исхрана, аквакултура.....).  |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b> је усвајање основних знања о примени алги у различитим областима, као и овладавање основним вештинама, методама и техникама из области примењене алгологије.   |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b>  |                        |                             |                             |
| <p><b>Теоријска настава:</b> 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. Фармацеутски и медицински значај алги. Коришћење алги у козметици. Пречишћавање отпадних вода микроалгама и цијанобактеријама. Култивација оштећеног земљишта. Производња различитих комерцијалних једињења из биомасе алги. Биоремедијација загађеног земљишта (фикоремедијација и цијаноремедијација). Алге као елемент за процену статуса вода. Инвазивне врсте. Улога алги у акваријумима. Значај алги у агроекосистемима. Микроалге и цијанобактерије–алтернативни извори енергије. Смањење концентрације CO<sub>2</sub> у атмосфери и штетног деловања „озонских“ рупа. Еколошки модели система биотехнолошке примене микроалги и цијанобактерија. Садашње стање у биотехнологији и будућност биотехнологије алги.</p> <p><b>Практична настава:</b> Вежбе.: Детерминација алги. Микроскопија, оптички микроскопи, припрема препарата за микроскопирање и прављење трајних препарата. Мерење. Микрофотографија. Гајење алги (лабораторија, судови, коморе, ваге). Методе стерилизације. Хранљиве подлоге за гајење алги. Методе за изоловање алги. Колекције култура. Претраживање интернет сајтова. Базе податка. Коришћење алги за исхрану људи и животиња (препарати који могу да се нађу на тржишту). Коришћење алги у медицинске и козметичке сврхе (препарати који могу да се нађу на тржишту). Законска регулатива у овој области. Посета постројењу за пречишћавање воде Цветојевац. Алге у процени статуса водних тела текућих и стајаћих вода-методе узорковања планктона, бентоса, перифитона; фиксирање и конзервирање алги. Процена статуса вода на основу алги. Инвазивне алге, токсини. Алге у акваријумима-утицај физичких и хемијских фактора на развој алги. Начини спречавања неконтролисаног развоја алги у акваријумима. Део тематских јединица биће обрађен кроз семинарске радове..</p> |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b>  |                        |                             |                             |
| 1. Свирчев, З. (2005): Микроалге и цијанобактерије у биотехнологији. ПМФ. Нови Сад.  |                        |                             |                             |
| 2. Симић, С., Симић, В. (2012): Екологија копнених вода (Хидробиологија 1). Биолошки факултет у Београду. ПМФ у Крагујевцу. 304.   |                        |                             |                             |
| <b>Допунска литература:</b>  |                        |                             |                             |
| 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>   |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>   | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 3</b> | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методе извођења наставе</b>   |                        |                             |                             |
| Предавања, power-point презентације, коришћење интернета, семинари, 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                | 50                          |
| колоквијум-и   | -                      |                             |                             |
| семинар-и  | 20                     |                             |                             |



|   |                        |                             |                             |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E220 Медицински аспекти заштите животне средине  |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Дарко В. Грујичић   |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписана 1. година студија   |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознавање са генотоксичним и токсичним биолошким ефектима загађивача и ксенобиотика на организам човека и здравствене импликације.  |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Студенти ће стећи знања и увид у механизме деловања различитих генотоксичних агенаса на наследни материјал човека, као и у механизме деловања токсичних агенаса присутних у животној средини на организам човека и разумети њихову примену у процени ризика по здравље људи, као и упознавање са савременим генотоксиколошким и токсиколошким тестовима у циљу процене здравственог ризика.  |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Присутност штетних агенаса у природној и животној средини човека и њихов ефекат на генетичку структуру популације. Мутације и канцерогенеза. Антимутагенеза и антимутагени. Ксенобиотици у организму и утицај генског полиморфизма. Природа токсичних ефеката (измењене физиолошке реакције, оштећења ткива, инфламација, подложност инфекцијама, неоплазија). Загађивачи и ксенобиотици и орган/органски системи. Изложеност и здравствени стандарди (референтне, дозвољене, препоручене дозе). Процена здравственог ризика (идентификација опасности, процена токсичности, процена изложености, карактеризација ризика). Епидемиолошке студије. Здравствени ризици загађења животне средине, климатских промена, професионалне изложености.<br><i>Практична настава</i><br>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 за побољшање процене здравственог ризика (експериментална токсичност, модели, биолошки маркери). |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>Valić i sar., (2001) Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada Zagreb.<br>Зимоњић Д, Анђелковић М, (1990) Генотоксични агенси, ефекти, принципи и методологија детекције, Научна књига Београд.<br>Аранђеловић М, Јовановић Ј, (2009) Медицина рада, Медицински факултет у Нишу.<br>Николић М и сар., (1993) Практикум из хигијене и хумане екологије, Медицински факултет, Београд.   |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>  | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методе извођења наставе</b><br>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  | <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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>   |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E221 Менаџмент угрожених врста  |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Ана С. Петровић  |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)  |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> уписан први семестар   |                        |                             |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознати студенте с основним проблемима угрожених врста биљака и животиња, као и са стратегијом њихове заштите.   |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b> Оспособљавање студената да се укључе у практичне пројекте везане за конзервацију и очување угрожених врста и да стекну основна знања неопходна за успешну заштиту и менаџмент угрожених врста како у заштићеним подручјима, тако и ван њих.  |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br>Теоријска настава<br>Појам – угрожене врсте. Услови настанка и начини угрожавања врста. Најугроженије животиње на глобалном и националном нивоу. Најугроженије биљке на глобалном и националном нивоу. 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. Законска регулатива у Србији која се односи на угрожене врсте.<br><br>Практична настава<br>Одређивање степена угрожености врста на основу IUCN категоризације. Коришћење ГИС технологије у одређивању степене угрожености врста. Специфичности одређивања степена угрожености врста бескичмењака. 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. Молекуларне и генетичке технике у очувању и менаџменту угрожених врста. |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>Пешић, В., Петровић, Д. (2013). Увод у конзервациону биологију. Природно-математички факултет, Универзитет Црне Горе, 1-147.<br>Вујић, А. (2007): Основе конзервационе биологије II. ПМФ, Нови Сад.<br>Braude, S., Lov. S. B. (2009). An Introduction to methods & models in Ecology, Evolution. Princeton University press. Princeton and Oxford. 261pp<br>Hinchliffe, S., Blowers, A., Freeland, J. (2003). Understanding Environmental Issues. Wiley. 177pp.   |                        |                             |                             |
| <b>Број часова</b>   | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава:</b> 2 | <b>Практична настава:</b> 2 |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                             |                             |           |
| <b>Назив предмета:</b> <b>E222 Одрживо рибарство и аквакултура</b>  |                             |                             |           |
| <b>Наставник:</b> <b>Владица М. Симић</b>   |                             |                             |           |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                             |                             |           |
| <b>Број ЕСПБ:</b> <b>5</b>  |                             |                             |           |
| <b>Услов:</b> уписан први семестар  |                             |                             |           |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање основних знања и вештина које ће студентима омогућити да савладају методологију и стратегију одрживог коришћења рибљих ресурса.  |                             |                             |           |
| <b>Исход предмета</b> Оспособљавање студената да се укључе у практичне пројекте везане за одрживо рибарство и аквакултуре и да стекну основна знања неопходна за успешно укључивње у тимове који се баве стратегијом и израдом Програма за заштиту и одрживо коришћење рибљег фонда.  |                             |                             |           |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>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 топловодних врста у рибањацима. Гајење хладноводних риба у рибањацима. Гајење слатководних ракова. Гајење риба у кавезним системима. Маринокултура-гајење морских риба, ракова и шкољки. Слатководна и морска акваристика. Пласман и тржиште рибе.<br><br><i>Практична настава</i><br>Методе узорковања риба из природних екосистема (мреже, електрориболов, снимање сонаром). Методе за процену рибљег стока – састав ихтиоценозе. Методе 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, софтверски 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 топловодном-шаранском рибању. Посета хладноводном пастрмском рибању. |                             |                             |           |
| <b>Литература</b><br>1. Симић,С., Симић,В. (2012). Екологија копнених вода . ПМФ Крагујевац и Биолошки факултет Београд. Алта Нова, Земун. 291шп<br>2. Симоновић, П. (2010). Увод у Ихтиологију. Биолошки факултет, Универзитет у Београду.<br>3. Симоновић, П. (2001). Рибе Србије. ННК. Интернационал, Завод за заштиту природе Србије и Биолошки факултет Београд, 235шп.<br>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>Методе извођења наставе</b><br>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>30</b> |
| колоквијум-и  | <b>20</b>                   |                             |           |
| семинар-и   | <b>20</b>                   |                             |           |

|  |                        |                              |                              |
|--|------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>   |                        |                              |                              |
| <b>Назив предмета:</b> E223 Молекуларна биотехнологија у екологији   |                        |                              |                              |
| <b>Наставник:</b> Снежана Д. Марковић, Дарко В. Грујичић   |                        |                              |                              |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)  |                        |                              |                              |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5  |                        |                              |                              |
| <b>Услов:</b> уписан семестар  |                        |                              |                              |
| <b>Циљ предмета</b><br>Стицање знања о молекуларним 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><br>Разумевање основних принципа на којима се заснива молекуларна биотехнологија и генетички инжењеринг, као и њихова примена у пољопривреди, медицини и заштити живог света и средине. Развијање свести о проблемима савременог друштва, могућностима биотехнолошких процеса, импликацијама по човека, екосистем и животну средину. Стицање способности критичког мишљења о безбедности, социјалним и етичким гледиштима на процесе у биотехнологији, као и одговорности самог човека.   |                        |                              |                              |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава.</i> Појам и основни концепт молекуларне биотехнологије. Генетички инжењеринг. Генетски модификовани организми (биљке и животиње). Генетски модификована храна. Биотехнологија вода. Примена метода генетичког инжењеринга у пољопривреди, медицини, фармацији, заштити здравља људи, и животне средине. Биосензорика. Јавна перцепција биотехнологије: генетички инжењеринг – безбедност, социјална, морална и етичка разматрања. Поглед у будућност. <b>Биотерапија и значај природних извора биоактивних супстанци (БАС)</b> , потенцијалних лекова за људску употребу. Преклиничка тестирања БАС. Биологија матичне и малигне ћелије. Механизми антитуморског и антимулагеног деловања БАС. Фактори животне средине и канцер. Услуге екосистема у биомедицини и фармацији. <b>Молекуларне основе процене биодиверзитета и конзервације.</b> Хемотаксономија. Изучавање и анализа нуклеинских киселина и протеина као молекуларних маркера екосистема и животне средине и њихова примена у филогенији органских врста. Анализа изоензима и алоензима. Митохондријска ДНК. ДНК баркод систем. Одржавање и конзервација генетичког диверзитета. Форензика и ДНК fingerprinting. Човек као централни фактор екосистема планете Земље и његова улога у очувању и развоју органског света и животне средине.<br><i>Практична настава:</i> Методе молекуларне биологије за изучавање нуклеинских киселина и протеина. Технике генетичког инжењеринга и рекомбинована ДНК. Трансфекција. Технике електрофорезе и PCR ( <i>Polymerase Chain Reaction</i> ). ДНК сквенцирање. Полиморфизам дужине рестрикционих фрагмената (RFLP). ДНК fingerprinting у форензичким испитивањима. Детекција и испитивање митохондријске ДНК. Електрофоретско раздвајање и анализа изоензима и алоензима. Western blot. ДНК баркод систем. Ћелијска биологија и методе за праћење механизма антитуморског деловања природних биоактивних супстанци на имортализованим ћелијским линијама канцера. |                        |                              |                              |
| <b>Литература</b><br>Савић-Павићевић Д, Матић Г. Молекуларна биологија 1. ННК Интернационал, Београд, 2011.<br>Миланков В. Основе конзервационе биологије I. Универзитет у Новом Саду, 2007.<br>Thieman WJ, Palladino MA. Introduction to Biotechnology. Pearson Education, San Francisco, 2004.   |                        |                              |                              |
| <b>Број часова</b>   | <b>активне наставе</b> | <b>Теоријска настава: 30</b> | <b>Практична настава: 30</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   | 5                      | практични испит              | 10                           |
| практична настава  | 5                      | писмени испит                |                              |
| колоквијум-и   | 30                     | усмени испит                 | 40                           |
| семинар-и  | 10                     |                              |                              |

|   |                        |                             |                             |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>БИОЛОГИЈА и ЕКОЛОГИЈА</b>  |                        |                             |                             |
| <b>Назив предмета:</b> БЕ202 Екотуризам   |                        |                             |                             |
| <b>Наставник:</b> Марина Д. Топузовић   |                        |                             |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                        |                             |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                        |                             |                             |
| <b>Услов:</b> /   |                        |                             |                             |
| <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.  |                        |                             |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Савладана 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 ће овладати 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; развиће 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. |                        |                             |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава:</i><br>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.<br><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе.</i><br>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.    |                        |                             |                             |
| <b>Литература</b><br>Миленковић С. Међусобни односи туризма и животне средине. Економски факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2007.<br>Јовичић Д. Туризам и животна средина – концепција одрживог туризма. Задужбина Андрејевић, Београд, 2000.<br>Стефановић В, Васић В. Биодиверзитет Југославије. Биолошки факултет и Еколибри, Београд, 1995.<br>Стевановић В. и сар. Енциклопедија – животна средина и одрживи развој. Ecolibri, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево, 2003.   |                        |                             |                             |
| <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:</b> Мастер академске студије другог степена <b>ЕКОЛОГИЈА</b>  |                             |                      |                             |
| <b>Назив предмета:</b> E224 <b>Рестаурација и заштита акватичних екосистема</b>   |                             |                      |                             |
| <b>Наставник:</b> Александар М. Остојић   |                             |                      |                             |
| <b>Статус предмета:</b> изборни (И)   |                             |                      |                             |
| <b>Број ЕСПБ:</b> 5   |                             |                      |                             |
| <b>Услов:</b> уписан 2. семестар мастер академских студија  |                             |                      |                             |
| <b>Циљ предмета</b><br>Упознати студенте с основним проблемима загађења и угрожености акватичних екосистема, као и са техникама које се предузимају за поправљање нарушеног стања и мерама заштите за очување и опоравак тих екосистема.  |                             |                      |                             |
| <b>Исход предмета</b><br>Разумевање процеса кружења воде у природи и степена угрожености акватичних екосистема као извора питке воде. Увиђање централне улоге човека у нарушавању равнотеже у акватичним екосистемима. Схватање о одговорности људи у очувању и заштити угрожених екосистема. Способност примене одговарајућих мера и техника у циљу поправљања нарушених акватичних екосистема. Развијена еколошка свест о значају превенције и заштите за будућа покољења.  |                             |                      |                             |
| <b>Садржај предмета</b><br><i>Теоријска настава</i><br>Количине воде на Земљи и хидролошки циклус. Обновљиви водни ресурси, временска и просторна променљивост. Коришћење водних ресурса. Главни корисници водних ресурса и тенденције њиховог развоја. Динамика коришћења вода у свету. Доступност воде и дефицит водних ресурса.<br>Ресурси слатких вода и њихова дистрибуција по континетима. Трендови у глобалном коришћењу вода по секторима. Индекс несташнице воде. Главни проблеми са језерима и акумулацијама (повећање количине муља, опадање нивоа, токсичне материје, еутрофизација, закишељавање, салинизација, колапс акватичних екосистема). Контрола уноса нутријената из сливног подручја и унос нутријената у акватичне екосистеме. Уклањање нутријената разблаживањем и испирањем. Заштита акватичних екосистема од дифузних извора загађивања. Технике газдовања за побољшање квалитета воде у акватичним екосистемима: хиполимнетичка аерација, уклањање седимента, аерација седимента, прекривање седимента, инактивација фосфора, биоманипулација, хидрауличка регулација, манипулисање нивоом воде, алгициди, редукција осветљености, контрола макрофита.<br>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.<br><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i><br>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 информационих система у мониторингу и заштити акватичних екосистема. Израда семинарских радова. |                             |                      |                             |
| <b>Литература</b><br>Иванц А., Миљановић Б. Хидроакумулације – мултидисциплинарни приступ одрживом развоју. ПМФ Нови Сад, Министарство за заштиту природних богатстава и животне средине, Завод за заштиту здравља „Тимок“ Зајечар, ЈВП „Србија воде“, ЈВП „Воде Војводине“. 2003.<br>Стевановић Б. и сар. Енциклопедија – животна средина и одрживи развој. Ecolibri, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево. 2003.<br>Cooke G.D., Welch E.B., Peterson S.A., Nichols S.A. Restoration and Management of Lakes and Reservoirs, 3 <sup>rd</sup> edition. Taylor & Francis Group. 2005.   |                             |                      |                             |
| <b>Број часова активне наставе</b>  | <b>Теоријска настава: 2</b> |                      | <b>Практична настава: 2</b> |
| <b>Методe извођења наставе</b><br>Усмена излагања. Мултимедијалне презентације. Израда и излагање семинара. Теренска настава.   |                             |                      |                             |
| <b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  |                             |                      |                             |
| <b>Предиспитне обавезе</b>  | <b>поена</b>                | <b>Завршни испит</b> | <b>поена</b>                |
| активност у току предавања  | 5                           | писмени испит        | 30                          |
| практична настава   | 5                           | усмени испит         |                             |
| колоквијум-и  | 10                          |                      |                             |
| семинари  | 50                          |                      |                             |

|  |                             |                             |       |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-------|
| <b>Студијски програм: Мастер академске студије другог степена ЕКОЛОГИЈА</b>  |                             |                             |       |
| <b>Назив предмета: E225 Одрживо коришћење и управљање ловном фауном</b>  |                             |                             |       |
| <b>Наставник: Светлана М. Милошевић-Златановић</b>   |                             |                             |       |
| <b>Статус предмета: изборни (И)</b>  |                             |                             |       |
| <b>Број ЕСПБ: 5</b>  |                             |                             |       |
| <b>Услов: уписан 2. семестар студија</b>   |                             |                             |       |
| <b>Циљ предмета</b>  |                             |                             |       |
| Да се студенти „проведу“ кроз историју лова и да им се укаже на значај ловства у историји људског друштва. Упознавање са теоријском основом морфологије, анатомије и систематике ловних врста (птице и сисари), као и са научним, правним и друштвеним основама заштите ловне фауне, са посебним нагласком на утицај лова на структуру природних популација. Да се студенти оспособе за израду и реализацију дугорочних планова (ловне основе, програми развоја ловства и интензивно гајење ловних врста), као и годишњих планова за управљање ловиштима.  |                             |                             |       |
| <b>Исход предмета</b>  |                             |                             |       |
| Студенти треба да усвоје опште знање из проблематике ловства. Да дају своје предлоге и сугестије за успешно управљање ловиштима и тако стечена знања и вештине примене у пракси. Научиће да у практичном раду искажу креативност и развију специфичне компетенције за рад у ловиштима и на заштити ловне фауне.  |                             |                             |       |
| <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). Морфолошка организација птица. Морфолошка организација сисара. Птице - настанак и класификација. Galliformes (кокоши). Gruiformes (ждралови, барске коке итд.) Anseriformes (пловке, гуске, лабудови итд.) Podicipediformes (гњурци). Ciconiiformes (штакаре, чапље итд.). Charadriiformes (вивци, шљуке, галебови, њорке). Falconiformes (орлови, јастребови, соколови, супови). Pelecaniformes (весларице). Columbiformes (голубови). Cuculiformes (кукавице). Strigiformes (сове). Piciformes (детлићи и жуне). Passeriformes (птице певачице). Сисари-настанак и класификација. Lagomorpha (зечеви итд.). Rodentia (глодари). Carnivora (месоједи). Artiodactyla (папкари). 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. Заштићена природна добра у Србији и лов. Управљање популацијама ловних врста. Усклађеност популација са животног средином. Капацитет станишта. Квалитет ловних врста и искоришћеност прехранбене базе као показатељи усклађености популације са животном средином. Избор ловних врста за одстрел. Ловачки трофеји. Правни и друштвени прописи о ловству. Ловостај. Ловостајем заштићене врсте птица. Трајно заштићене врсте птица. Ловостајем заштићене врсте сисара. Трајно заштићене врсте сисара.   |                             |                             |       |
| <i>Практична настава</i>   |                             |                             |       |
| Претаживање литературе о историји ловства. Ловство кроз уметност. Соколарство кроз уметност. Процењивање популационих параметара ловних врста. Одређивање бројности. Наталитет и морталитет. Модели раста популације. Таблица живота. Инвентарисање природних и гајених популација птица и сисара. Упознавање са начинима лова. Оцењивање ловачких трофеја птица и сисара. Упознавање са ловачком опремом, оружјем и муницијом. Ловачки пси и њихов значај за ловство. 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>  |                             |                             |       |
| Blüchel G.K. Game and hunting. Könenmann, Köln, 1997.  |                             |                             |       |
| Дивјак В, Ђеранић А. Препелица. ДОО „Дневник“ – Ловачке новине и часописи, ЛСС, Београд, 2001.   |                             |                             |       |
| Калезић М, Основи морфологије кичмењака. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2008.   |                             |                             |       |
| Калезић М, Томовић Љ. Хордати. ННК Интернационал, Београд, 2007.   |                             |                             |       |
| Маџаревић С. Ловство кроз векове. Колорпрес, Лапово, 2006.   |                             |                             |       |
| Шелмић В. Ловачки приручник. Ловачки савез Србије, Београд, 1998.  |                             |                             |       |
| Томашевић В, Радосављевић Л, Ђеранић А. Бонитирање ловишта. Ловачки савез Србије, Београд, 1997.   |                             |                             |       |
| Варићак Б. Оцењивање ловачких трофеја. Ловачки савез Србије, Београд, 2005.  |                             |                             |       |
| <b>Број часова активне наставе</b>   | <b>Теоријска настава: 2</b> | <b>Практична настава: 2</b> |       |
| <b>Методе извођења наставе: Теоријска, практична и теренска настава, колоквијуми, семинарски радови.</b>   |                             |                             |       |
| <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                          |                             |       |

