



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

Студијски програм

**ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ
ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

У ИНСТИТУТУ ЗА БИОЛОГИЈУ И ЕКОЛОГИЈУ

КЊИГА ПРЕДМЕТА

Крагујевац, 2024

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е101 Екологија као наука | | | |
| Наставник: Владица М. Симић | | | |
| Статус предмета: Обавезни (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 3 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Циљ овог предмета је упознавање студената са екологијом као науком и проблематиком којом се она бави. Упознавање са основном еколошком терминологијом која ће им помоћи за савладавање осталих еколошких предмета. | | | |
| Исход предмета Након одслушаног курса студенти су овладали знањима која представљају основу за све еколошке дисциплине у оквиру овог студијског програма. Студенти су овладали основним еколошким принципима, појмовним и термилошким еколошким образовањем и упознали су се са глобалним еколошким проблемима. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Историјски развој екологије. Еколошки принципи - популација, биоценоза, екосистем. Подела екологије и гране екологије-екологија биљака, екологија животиња, екологија човека. Глобални еколошки проблеми-глобално загревање; недостатак пијаће воде; недостатак енергије; природни хазарди; раст људске популације и ширење градова; губитак биолошке разноврсности; пораст нивоа мора; инфективне болести и болести карциногенезе и мутагенезе. Технологија екологије. Еколошка политика. Економија екологије. Еколошка етика. Основни принципи примењене екологије. Екологија будућности. <i>Практична настава:</i> - | | | |
| Литература Пешић, С. (2011). Основи Екологије. ПМФ Крагујевац, 303 стр. Биби, А., Бренан Е. (2008). Основи екологије: еколошки принципи и проблеми заштите животне средине. Клио, Београд, 651 стр. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 1 | Практична настава: / | |
| Методe извођења наставе Предавања, <i>power point</i> презентације. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 25 | ..... |  |
| семинар-и | - | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: X164 Одабрана поглавља хемије за екологе | | | |
| Наставник/наставници: Марина Ћендић Серафиновић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| <p>Образовни циљ овог предмета је да студентима пружи неопходне основе из хемије и потребна теоријска знања као основу за разумевање осталих курсева на смеру екологија. У оквиру зелене хемије студенти ће се упознати са применом основних знања хемије у производњи хемијских производа као и оптимизацијом процеса у циљу смањења или елиминације ризика по животну средину.</p> | | | |
| Исход предмета | | | |
| <p>Након одслушаног курса и положеног испита студенти су овладали практичним знањима из опште, неорганске, органске и зелене хемије. Савладали су неопходна теоријска знања преко предавања, решавања задатака, колоквијума и стекли су практична знања извођењем лабораторијских вежби.</p> | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава</i> | | | |
| <p><i>Општа и Неорганска хемија:</i> основни стехиометријски закони и гасни закони; структура атома, хемијска кинетика, раствори; равнотеже у растворима електролита, оксидо-редукције, елементи и једињења по групама.</p> <p><i>Органска хемија:</i> засићени угљоводоници, ароматична једињења; алкохоли и феноли, алдехиди и кетони; карбонске киселине, масти и уља, аминокиселине и протеини (примарна, секундарна и терцијарна структура беланчевина); угљени хидрати, нуклеинске киселине.</p> <p><i>Увод у Зелену хемију:</i> Принципи зелене хемије; Елиминација ризика по животну средину; Нетоксични растварачи у хемијској синтези и индустрији; Биокатализатори; Одрживи и алтернативни извори енергије - складиштење енергије.</p> | | | |
| <i>Практична настава</i> | | | |
| <p>У оквиру практичне наставе студенти су у прилици да практично упознају и усвоје знања из области кроз следеће вежбе: лабораторијско посуђе; мерење, загревање, цеђење, кристализација; раствори; киселине, базе и соли; брзина хемијске реакције; индикатори; регулатори (пуфери); неутрализација, хидролиза и амфотерност; оксидоредукција; елементарна квалитативна органска анализа; испитивање растворљивости органских супстанци; доказивање важнијих функционалних група; угљоводоници; алкохоли и феноли; етри и амини; алдехиди и кетони; органске киселине; аминокиселине и деривати киселина; масти и уља; беланчевине; угљени хидрати; анализа органске супстанце.</p> | | | |
| Литература | | | |
| <p>Општа и неорганска хемија са применама у биологији и медицини, П. Ђурђевић, М. Ђуран, Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2002.</p> <p>Органска хемија са студенте медицине и сродних група, Р. Вукићевић, А. Дражић, З. Вујовић, Светлост књига, Београд, 1998.</p> <p>Хемија, Д. Штајнер, С. Кервешан, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, 2014.</p> <p>Р. Т. Anastas and J. С. Warner, Зелена хемија, Оксфорд, 2000.</p> <p><i>Помоћна литература</i> Збирка задатака из Основа хемије за студенте биологије, Б. Ђ. Глишић, Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2021.</p> | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе | | | |
| <p>Сви видови савремене наставе (графичка, аудио и видео) у савременим слушаоницама са видео-бимом, пројектором и таблом. Методе извођења вежби: Практична настава ће се изводити у лабораторијама где ће студенти бити у прилици да самостално изводе хемијске експерименте уз надзор асистента и техничког сарадника.</p> | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 15 | усмени испит | 20 |
| колоквијуми | 30 | | |
| семинари | 10 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е102 Основи цитологије | | | |
| Наставник: Радмила М. Глишић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Стицање базичних знања о ултраструктурној организацији ћелије као основној градивној и функционалној јединици свих живих бића, кроз анализу градивних биомолекула и међусобне функционалне повезаности ћелијских субструктура, као и о ћелијском циклусу и основним типовима ћелијске деоба. | | | |
| Исход предмета Формиран стручњак који је оспособљен за примену стечених знања и вештина из области ћелијске биологије, односно за препознавање и анализу ћелијских структура на нивоу електронске микроскопије, као и сукцесивних фаза митотичке и мејотичке деобе. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Појам и модели ћелије и историјат развоја цитологије. Разлике у организацији прокариотске и еукариотске ћелије. Хемијски састав ћелије. Мембрански систем ћелије и плазмалема. Транспорт кроз ћелијску мембрану. Ендоцитоза и егзоцитоза. Грађа нуклеуса и организација хроматина. Нуклеолус. Цитоплазма и цитоскелет. Покретни и непокретни ћелијски израштаји. Центриоле, цилије и флагелуми. Рибозоми и ендоплазматични ретикулум. Голџијев комплекс. Митохондрије. Лизозоми и пероксизоми. Екстрацелуларни матрикс. Међућелијски адхезивни спојеви и комуникације. Ћелијска деоба и ћелијска смрт. Разлике између биљне и анималне ћелије. Ултраструктура биљне ћелије. Диктиозоми. Вакуола. Пластиди, карактеристике и врсте. Морфологија, хемијски састав, ултраструктура и развој хлоропласта виших биљака. Хлоропласти еукариотских алги. Фотосинтетски апарат прокариота. Грађа ћелијског зида виших биљака. <i>Практична настава:</i> Упознавање са методама за микроскопско изучавање ћелија и ткива - припрема рутинских Н&Е препарата. Типови и принципи рада микроскопа (светлосног и електронског). Ултраструктурна анализа анималних и биљних ћелија са електронских микрографија. Микроскопска опсервација фаза ћелијске деобе – митозе и мејозе. | | | |
| Литература Глишић, Р., Обрадовић, Ј. Практикум из Биологије ћелије са радном свеском. Природно-математички факултет, Крагујевац, Сору servis shop, 2011. Анђелковић, З., Сомер, Ј., Матавуљ, М., Лачковић, В., Лалошевић, Д., Николић, И., Милосављевић, З., Даниловић, В. Ћелија и ткива. Бонафидес, Ниш, 2002. Аврамовић, В., Мојсиловић, М., Лачковић, В., Петровић, А. Цитологија. Графика Галеб, Ниш, 2003. Junqueira, L., Carneiro, C. Основи хистологије, текст и атлас. Превод једанаестог издања. Уредници и преводиоци: В. Лачковић и В. Тодоровић. Београд, Дата Статус, 2005. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе Предавања (Power Point презентације, анимације, образовни филмови), лабораторијске вежбе (ултраструктурна анализа ћелија са микрографија и микроскопирање). | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | практични испит | 25 |
| практична настава | 20 | усмени испит | 30 |
| колоквијум | 10 | ..... |  |
| тестови | 10 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е103 Увод у ботанику | | | |
| Наставник: Марина Д. Топузовић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање студената са анатомском и морфолошком грађом биљних ткива и органа; овладавање знањима и вештинама из основа ботанике, која ће им омогућити да са успехом прате остале ботаничке курсеве; овладавање техникама рада; развијање способности независног рада и организовања активности; развијање способности тимског рада и вредновања личног рада и рада других. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су стекли знања која их оспособљавају да разумеју специфичности биљних ћелија и разумеју функције ћелијских органела карактеристичних за биљну ћелију. Студенти су оспособљени да разумеју грађу и улоге меристемских и трајних ткива, као и да повезују грађу и функцију ткива у оквиру биљних органа и целог организма; стекли су знања о морфо-анатомској грађи биљних вегетативних и генеративних органа, као и њихових метаморфоза; о морфолошким карактеристикама значајним за систематско одређивање биљака, о вези између грађе биљака, услова средине и њихове систематске припадности, о типовима размножавања. Оспособљени су да нализирају анатомске и морфолошке разлике међу биљним групама. Студенти су овладали техникама лабораторијског рада: прављењем и анализом препарата, стекли су способност самосталног размишљања и критичког мишљења, као и способност тимског рада; способни су да на примерима биљака из свакодневног живота примене стечена знања и вештине и тако их стално активно користе. | | | |
| Студенти су стекли разумевање узрочно-последичне повезаности анатомске и морфолошке грађе ткива и органа и њихових улога, разумевање значаја адаптација органа. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Специфичности грађе биљне ћелије. Вакуола и ћелијски сок. Ћелијски зид. Секундарне промене ћелијског зида: лигнификација, суберинификација, минерализација, ослузњавање, кутинација. Примарни и секундарни меристеми – грађа ћелија, особине, улога. Трајна ткива. Покорична ткива. Механичка ткива. Ткива за апсорпцију. Ткива за фотосинтезу. Ткива за проветравање. Ткива за магационирање. Ткива за излучивање. Проводна ткива. Типови проводних снопића. Биљни органи. Примарна и секундарна грађа вегетативних органа. Типови секундарног деблања. Грађа цвета, семена и плода. Типови цвасти. Типови плодова. Размножавање биљака. Расејавање плодова. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Посматрање и анализирање препарата под микроскопом. Упознавање анатомске грађе меристемских и трајних ткива, посматрање промена на ћелијском зиду, проучавање појединих типова ћелија карактеристичних за одређена биљна ткива, проучавање анатомске и морфолошке грађе свих вегетативних органа. Проучавање типова гранања, лисног распореда, метаморфозе биљних органа, морфо-анатомске грађе и типова цветова, цвасти, семена и плода. | | | |
| Литература | | | |
| Петковић, Б., Меркулов, Љ., Дулетић-Лаушевић, С.: Анатомија биљака са практикумом, Биолошки факултет Универзитета у Београду, 2005. | | | |
| Јушковић, М.: Морфологија биљака, ПМФ, Универзитет у Нишу, 2021. | | | |
| Петковић, Б., Меркулов, Љ., Дулетић-Лаушевић, С. Морфологија биљака са практикумом. Биолошки факултет Универзитета у Београду, 2005. | | | |
| Топузовић, М. Практикум из Морфологије биљака, ПМФ, Крагујевац, 2011. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 3 | |
| Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 30 |
| колоквијум-и | 40 | ..... |  |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E104 Морфологија и систематика бескичмењака | | | |
| Наставник: Ана С. Митровски Богдановић, Филип Н. Вукајловић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 9 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Упознавање студената са морфолошком и анатомском грађом појединих група бескичмењака, њиховом таксономском разноврсношћу, основним принципима телесне организације, размножавањем, циклусима развића, дистрибуцијом, екологијом и значајем у живом свету. Схватање значаја структурних организација и функционалних адаптација бескичмењака. | | | |
| Исход предмета Студенти су стекли основна знања о општим карактеристикама бескичмењака, њиховој систематици, екологији и значају у природи и за човека. Стечена знања послужиће као основа на вишим зоолошким курсевима, као и у примени практичних знања у заштити животне средине, шумарству, пољопривреди и др. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Приказ телесне организације, разноврсности и адаптација најзначајнијих група бескичмењака (Protozoa, Chromista, Porifera, Cnidaria, Bilateria (Protostomia и одабране групе Deuterostomia – Echinodermata). Теоријски и практичан значај у екосистемима, ветерини, медицини, пољопривреди и шумарству. <i>Практична настава:</i> Упознавање представника најзначајнијих група бескичмењака (Protozoa, Chromista, Porifera, Cnidaria, Bilateria - Protostomia и одабране групе Deuterostomia – Echinodermata) анализом њихових дијагностичких карактеристика путем микроскопских препарата, као и са карактеристичним представницима одабраних таксона. | | | |
| Литература Nikolić, V., Miličić, D., Zoologija beskičmenjaka. Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, 2020. Tomanović Ž., Žikić V., Petrović A., Sistematika i filogenija beskičmenjaka. Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2013 Brajković M. Zoologija invertebrata I. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, 2006. Brajković M., Zoologija invertebrata 2, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004 Митровски Богдановић А., Вукајловић Ф., Практикум из морфологије и систематике бескичмењака са радном свеском, ауторизована скрипта, Крагујевац, 2023 | | | |
| Број часова активне наставе | | Теоријска настава: 4 | Практична настава: 4 |
| Методe извођења наставе Предавања: мултимедијалне презентације Вежбе: лабораторијски рад - микроскопирање нативних и трајних препарата; детерминација одабраних група бескичмењака коришћењем кључева за детерминацију - упознавање основних група и метода сакупљања јединки. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | усмени испит | 30 |
| практична настава | 5 | | |
| тестови | 10+10+10 | | |
| Колоквијуми са практичне наставе | 10+10+10 | | |

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Ф199 Биофизика | | | |
| Наставник: Драгана Ж. Крстић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 7 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Усвајање основних концепата биофизике. Теоријско објашњавање сложених феномена у областима биомеханике и функционисања локомоторног система, биомеханике кардиоваскуларног система, термодинамике људског организма, биоакустике, електричних сигнала у организму, функционалне дијагностике, физике ока и виђења, транспортних процеса у људском организму, утицаја нејонизујућег и јонизујућег зрачења на живу материју. Стицање оперативних знања из ових области. | | | |
| Исход предмета Након одслушаног предмета студенти су оспособљени да самостално решавају неке проблеме из биофизике и стечено знање примењују у напредним областима биологије. Овладали су законитостима понашања природних појава и особина материјала и примена на биофизичке проблеме. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Појаве у природи, законитости, принципи и фундаменталне интеракције. Физика, техника, технологије и опстанак човечанства. Основе метрологије. Нерелативистичка кретања. Гравитационо поље. Системи. Кибернетички системи (системи за праћење и регулациони системи). Испитивање биолошких система. Биомеханика локомоторног система човека. Функционисање локомоторног система. Круто тело. Услови равнотеже. Полууга. Биомеханика кардиоваскуларног система (КВС). Механика флуида. Вискозност хомогених течности. Кретање вискозне течности кроз уску цев. Брзина протицања крви кроз крвне судове. Карактеристике протока крви кроз капиларе. Осцилације, таласи и звук. Термодинамика људског организма (термодинамички системи, равнотежа, термодинамичке величине, I и II закон термодинамике, хемијски и електрохемијски потенцијал, осмоза). Транспортни процеси у људском организму (Фиков закон дифузије, транспорт супстанције кроз биомембране). Електрични сигнали у организму. Оптика, фотоосетљивост човека и фотометрија. Елементи квантне физике. Радијациона биофизика. <i>Практична настава:</i> Одређивање густине чврстих и течних тела, Одређивање коефицијента вискозности Стоксовом методом, Одређивање коефицијента вискозности капиларним вискозиметром, Одређивање специфичне топлоте чврстих тела, Математичко клатно, Електролиза, Шарлов закон, Провера Омовог закона за једносмерну струју, Њутнов закон хлађења, Одређивање жижне даљине сочива, Површински напон, Одређивање висине тона, Беров закон апсорпције. | | | |
| Литература Станковић С. Физика људског организма. Нови Сад, 2006. Нерман Р. I. Physics of the human body. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 1 | ДОН: 2 |
| Методe извођења наставе Усмена излагања. Мултимедијалне презентације. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | |
| практична настава | 20+20 | усмени испит | 30 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Ембрионални развој животиња | | | |
| Наставник/наставници: Доц. др Тања Тракић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 9 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Циљ наставе овог предмета јесте да упозна студенте са основним појмовима из области ембрионалног развоја животиња (репродукције, раног развиће ембриона, функције ембрионалних овојница, развића појединих органа и органских система, почев од животиња простије грађе па до оних најсложенијих) са посебним освртом на штетне факторе спољашње средине и њиховог утицаја на ембрионални развој животиња. | | | |
| Исход предмета | | | |
| По завршетку курса, студенти су оспособљени да стечена знања из ембриологије животиња и вештине примене. Студенти су савладали програм: овладали техникама лабораторијског рада, стекли су вештину повезивања раније стечених знања и искустава из домена овога предмета, али и способност самосталног размишљања и критичког мишљења, као и способност тимског рада, и способност интерпретирања сазнања. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> Појам и карактеристике ембрионалног развоја животиња. Фазе онтогенетског развоја. Гаметогенеза. Примери- утицаји фактора спољашње средине на ток гаметогенезе. Сперматогенеза. Оогенеза. Фаза малог и великог раста јајне ћелије. Јајна ћелија. Превителогенеза и вителогенеза. Сазревање и овулација јајне ћелије. Јајне опне. Оплођење. Овулипарни, овипарни, ововивипарни и вивипарни организми. Ембрион и средина. Утицај срединских фактора на процес оплођења. Партеногенеза. Акррозомална реакција. Активација, контрола и механизам кортикалне реакције код морског јежа. Зонална реакција код плаценталних сисара. Амфимиксис. Моноспермија и полиспермија. Карактеристике и типови браздања. Холобластично и меробластично браздање на примеру лумбрицида, морског јежа, коплаче, жаба, птица и сисара. Типови морула и бластула. Гаструлација и типови морфогенетских покрета. Типови гаструла. Протостомија и деутеростомија. Гаструлација, основне карактеристике на примеру лумбрицида, морског јежа, амфиоксуса, водоземаца, птица и сисара. Формирање ектодерма, мезодерма и ендодерма. Типови настанка мезодерма. Постанак целома. Ацеломате, псеудоцеломате и целомаате. Формирање примарних зачетака органа. Ембрионалне адаптације. Екстраембрионалне творевине кичмењака. Вителусна кеса, амнион, хорион, алантоис. Плацентација (имплантација и децидуална реакција). Пупчана врста. Хистолошка диференцијација. Генеза и подела ткива (епител, везивно, хрскавичаво, коштано, крвно, мишићно и нервно ткиво). | | | |
| <i>Практична настава:</i> Посматрање и анализа ембриолошких препарата, хистолошких и електронских микрографија. Упознавање грађе ембриона на различитим ступњевима развоја и посматрање промена у току развоја код кишних глиста, инсеката, морског јежа, коплаче, жаба, птица и сисара. Проучавање хистолошких диференцијација на примеру епитела, везива у ужем смислу, хрскавице, коштаног, крвног и нервног ткива. Анализирање утицаја фактора средине на ток ембрионалног развоја праћењем развоја неких животиња у лабораторијским условима под утицајем различитих абиотичких фактора. | | | |
| Литература | | | |
| Ђурчић Б. Развиће животиња, 2. издање. Београд: Завод за уџбенике, 2005. Carlson, B. M. Human Embryology and Developmental Biology. Elsevier Health Sciences, 2014. Gilbert SF, Epel D. Ecological developmental biology: the environmental regulation of development, health, and evolution. 2 nd ed. Sunderland, MA: Sinauer, 2015. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 1 | ДОН: 1 |
| Методе извођења наставе: ПП презентације, практична настава, консултације, семинарски радови, самостални рад кандидата. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | практични испит | 20 |
| практична настава | 10 | усмени испит | 45 |
| колоквијум-и | 20 | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E106 Систематика алги и гљива | | | |
| Наставник/наставници: Маријана М. Косанић | | | |
| Статус предмета: Обавезни (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 9 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Упознавање студената са основним карактеристикама, начином живота, особеностима таксономије и филогеније алги и гљива. Овладавање основним методама и техникама у алгологији и микологији. Сагледавање значаја алги и гљива у природи и за човека. | | | |
| Исход предмета Након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза студенти су оспособљени да: разликују главне представнике појединих група алги и гљива; разумеју суштину филогенетске сродности појединих група ових организама; разумеју улогу алги и гљива у природи и њихов значај за човека. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Увод у систематику алги и гљива; принципи и методе; таксономске категорије; номенклатура. Место алги и гљива у систему живог света. Кратак преглед историје алгологије. Опште карактеристике алги. Преглед систематике алги. Морфолошке и цитолошке карактеристике, типови размножавања, распрострањење, класификација и филогенија раздела, карактеристике класа и класификација на ниже таксоне са описом таксона нижег ранга. Еколошке групе алги. Порекло, еволуција и филогенија алги. Улога и значај алги у природи и за човека. Микологија као биолошка наука. Историјски развој микологије. Опште карактеристике царства гљива: грађа ћелије; хифе; мицелија; модификације хифа; начини размножавања; циклуси развића. Плеоморфизам. Екологија гљива. Порекло, еволуција и филогенија гљива. Значај гљива у природи и за човека. Особености таксономије гљива. Систематика гљива. Морфолошке и цитолошке карактеристике, типови размножавања и циклуси развића, распрострањење и класификација раздела, класа и одабраних таксона нижих категорија са иштицањем типичних представника. <i>Практична настава:</i> Практична настава прати предавања и реализује се у лабораторији и на терену. Упознавање са правилима рада у лабораторији за алгологију и микологију. Овладавање основним методама и техникама у алгологији и микологији; основне методе изолације, конзервирања, гајења, идентификације и класификације алги и гљива; микроскопско и макроскопско проучавање карактеристичних представника различитих систематских група обухваћених теоријском наставом. | | | |
| Литература Блаженчић Ј. Систематика алги. ННК Интернационал, Београд, 2007. Џвијан М. Алгологија. Биолошки факултет, Београд, 2013. Кризманић Ј, Шовран С, Субаков-Симић Г. Практикум из алгологије. Биолошки факултет, Београд, 2021. Ранковић Б. Систематика гљива. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2011. Вукојевић Ј. Практикум из микологије и лихенологије. ННК Интернационал, Београд, 2006. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 4 | Практична настава: 2 | ДОН: 1 |
| Методе извођења наставе: Предавања (power-point презентације, филмови). Практична настава (лабораторијске вежбе и теренски рад). | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 30 |
| колоквијум-и | 40 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E107 Основи биохемије | | | |
| Наставник/наставници: др Невена Ђукић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 7 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Циљ предмета је стицање знања о основној структури и функцији биомолекула, о једињењима која граде и метаболичким реакцијама које чине основу живота. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Након реализованих предиспитних и испитних обавеза студент је овладао основним знањима о биомолекулима и биохемијским процесима на молекуларном нивоу. Студент је оспособљен да разуме метаболизам као промет материје и енергије и посматра живи систем као отворен и динамички систем у интеракцији са околином. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Молекулска логика живих система. Настанак и еволуција биомолекула. Хемијски састав живих система. Биолошки значај воде. Структура и функција биомолекула (угљени хидрати, липиди, протеини, нуклеинске киселине). Ензимологија. Увод у метаболизам. Главни метаболички путеви катаболизма, амфиболизма и анаболизма. Повезаност путева енергетског метаболизма; специфичност појединих органа и ткива. Сумарни преглед хормонске регулације енергетског метаболизма. Метаболичка адаптација. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Раствори и концентрације раствора. Пуфери, индикатори и рН. Реакције доказивања моно- и дисахарида. Резервни полисахариди: реакције на скроб; екстракција гликогена из јетре пацова и доказивање антронским реагенсом. Доказивање липида. Сапонификација масти - прављење сапуна. Таложeње протеина. Бојене реакције протеина. Екстракција ДНК и екстракција РНК Schnaider-овом методом и доказивање дифениламинским и орцинолним реагенсом. Испитивање утицаја температуре, рН, времена инкубирања и количине ензима на ензимску реакцију. Одређивање активности пепсина. | | | |
| Литература | | | |
| Тописировић Љ., Фира Ђ., Лозо Ј. Динамичка Биохемија, Универзитет у Београду, Биолошки факултет, 2016. | | | |
| Ђукић Н. Увод у ензимологију. Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, 2020. | | | |
| Ђукић Н. Експериментална биохемија – практикум. Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, 2013. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | | Практична настава: 2 |
| Методe извођења наставе | | | |
| Усмена излагања, презентације, експериментални рад у лабораторији | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 30 |
| практична настава | 5 | усмени испт | 30 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| семинар-и | / | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E108 Функционална морфологија кичмењака | | | |
| Наставник/наставници: Растко Д. Ајтић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 8 | | | |
| Услов: положен испит из предмета Морфологија и систематика бескичмењака | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање студената са упоредном анатомијом, еволуционим променама и еколошким трендовима у морфологији кичмењака. Студенти ће се упознати са односом форме морфологије, анатомије и функције органа и система органа и њиховом коеволуцијом код кичмењака. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су проширили знања о еволуцији, екологији и различитости кичмењака. Оспособљени су да објасне механизме функционисања органа и система органа као и да упореде хомологе структуре унутар и између форми тела, да сумирају адаптивну интеракцију између форме и функције, да илуструју и опишу варирање у анатомији кичмењака, да схвате адаптивне хипотезе о морфологији кичмењака, да повежу екологију и функцију морфолошких целина кичмењака. Студенти су способни да самостално раде (лабораторијски, студијски истраживачки) према способностима. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> Упознавање студената са основама морфолошке организације кичмењака. Основним одликама морфолошких целина. Функцијом и биолошким улогама морфолошких целина. Специјални чулни органи: хеморецепторни, фоторецепторни, терморецепторни, механорецепторни, електрорецепторни и магнеторецепторни органи. Нервни систем. Мишићно-скелетни систем. Скелетна ткива (нотохордално ткиво, хрскавица, кост, дентин, глеђ) и главени скелет. Осовински скелет. Скелет екстремитета. Начини повезивања скелетних елемената. Дигестивни систем: модели исхране. Респираторни систем: респираторни органи, вентилациони механизми, филогенија, форма и функција. Циркулациони систем (кардиоваскуларни систем, лимфни систем, повезивање морфологије и захтева средине). Урогенитални систем. Утицај понашања и екологије на функцију морфолошких целина. Морфолошке целине, адаптације и ограничења. Морфолошке новине. Морфолошка стаза. Хетерохроничне промене. Сличност морфолошких целина. Прилагодљивост – Адаптабилност. Адаптивна радијација савремених кичмењака. Особине животне историје. | | | |
| <i>Практична настава:</i> Cephalochordata: попречни пресек у нивоу ждрела и у нивоу црева (препарати). Tunicata: <i>Salpa democratica/mucronate</i> – основне карактеристике телесне организације (препарати). Кожа и кожни скелет, скелетни систем, мишићни систем, дигестивни систем, урогенитални систем, респираторни систем, систем органа за варење, циркулаторни систем, скелетни систем, нервни систем, ендокрини систем, чула, риба, водоземаца, гмизаваца, птица и сисара на морфо-анатомским препаратима. Објекти на којима се упоредно ради су: (<i>Scyliorhinus</i> sp.), (<i>Cyprinus</i> sp.), (<i>Rana</i> sp.), (<i>Lacerta</i> sp.), (<i>Natrix</i> sp.), (<i>Anser</i> sp.), (<i>Gallus</i> sp.), (<i>Rhea americana</i>), (<i>Capreolus capreolus</i>), (<i>Felis domesticus</i>), (<i>Ratus norvegicus</i>), (<i>Sus scrofa</i>), (<i>Lama glama</i>), (<i>Taurotragus oryx</i>). Идентификација појединих врста и група на основу кључева за идентификацију и упоредних збирки. | | | |
| Литература | | | |
| Калезић М. Основи морфологије кичмењака. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2008. | | | |
| Голубовић А, Ивановић А. Функцијска морфологија и морфолошке адаптације: практикум. Биолошки факултет, Универзитет у Београду (Београд: Алта нова), 2015. | | | |
| Туџић Н. Еволуциона биологија. ННК Интернационал, Београд, 2007. | | | |
| Kardong K.V. Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. Fifth Edition. McGraw-Hill International Edition, 2009. | | | |
| Feldhamer G.A, Drickamer L.C, Vessey S.H, Merritt J.F, Krajewski C. Mammalogy: Adaptation, Diversity, Ecology. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 2007. | | | |
| Kokko H. Modelling for Field Biologists (and Other Interesting People). Cambridge University Press, 2007. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 3 | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Теоријска, практична и теренска настава, документарни филмови, колоквијуми, семинарски радови | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 10 | усмени испит | 40 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E109 Општа микробиологија | | | |
| Наставник/наставници: Олгица Д. Стефановић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 8 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање са основама биологије бактерија, археа и вируса. Упознавање са функционисањем једноћелијских организама. Сагледавање значаја микроорганизама. Савладавање основних метода рада са микроорганизмима. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти умеју да опишу структуру ћелијских и ацелуларних микроорганизама, разумеју функционисање микроорганизама на основном нивоу, класификују и описују различите групе микроорганизама, упознати су са могућностима примене микроорганизама, усвојили су принципе стерилног рада, примењује основне методе за изучавање микроорганизама, самостално користи релевантну научну литературу. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Микробиологија - појам, предмет истраживања, историјски развој. Основи вирусологије (грађа вирусне честице, животни циклус вируса). Бактериофаги. Репрезентативне групе анималних вируса. Структура и функција прокариотске ћелије. Размножавање, раст и гајење бактерија. Спорулација. Покретљивост. Основи генетике бактерија. Основи физиологије бактерија. Утицај чинилаца спољашње средине на раст бактерија/археа. Човек и микроорганизми. Антимикробни агенси. Репрезентативне групе бактерија и археа. Примењена микробиологија. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Основна правила рада у микробиолошкој лабораторији. Стерилизација, дезинфекција. Микробиолошке подлоге. Засејавање и гајење бактерија. Микроскопирање: припрема нативних и фиксираних препарата. Просто и сложено бојење. Микроскопска мерења. Чисте културе; појам, методе изоловања. Одређивање утицаја спољашњих чинилаца на раст микроорганизама. Одређивање укупног броја бактерија у ваздуху. Одређивање укупног броја бактерија у земљишту. Микробиолошка анализа воде за пиће. Колиметрија. Антибиограм тест. Основе рада у вирусолошкој лабораторији – посета Институту за воћарство, Чачак. | | | |
| Литература | | | |
| Стефановић О. 2020. Општа микробиологија. ПМФ, Крагујевац (нерецenziрана скрипта) | | | |
| Стефановић О. 2020. Практикум из микробиологије са радним листовима. ПМФ, Крагујевац | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе | | | |
| Power-point презентације, аудио-видео материјал, лабораторијске вежбе, консултације | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поени | Завршни испит | поени |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 15 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 45 |
| колоквијуми | 30 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E110 Основи генетике са генотоксикологијом | | | |
| Наставник: Оливера Милошевић-Ђорђевић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 7 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Упознавање студената са фундаменталним и практичним знањима у генетици, као и са принципима и стратегијом детекције генотоксичности. Овладавање техникама лабораторијског и експерименталног рада. | | | |
| Исход предмета По завршетку наставе студент је оспособљен да: препозна значај генетике у савременој науци, детаљније опише структурну и функционалну организацију хромозома, примењује Менделова правила, разуме интеракције између алелала истог и различитих гена, утврди могуће механизме наслеђивања, прецизно конструише и анализира родословна стабла, објасни механизам настанка мутација, објасни механизме репарације ДНК, правилно примењује Харди-Вајнбергов закон, објасни принципе дејства мутагена на нивоу ДНК, гена и хромозома, процени применљивост тестова који се користе у генотоксиколошким истраживањима и да на основу резултата процени ризик за човека. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Генетика и научне дисциплине генетике. Генетички експеримент. Основна правила наслеђивања. Монохбридно, дихибридно, трихибридно и повратно укрштање. Нуклеинске киселине-структура и функција. Репликација молекула ДНК. Транскрипција РНК. Генетичка шифра-код. Транслација. Геном еукариота. Облици интеракције међу генима. Менделско наслеђивање: аутозомно-доминантно, аутозомно-рецесивно, наслеђивање везано за Х хромозом. Неменделско наслеђивање: наслеђивање везано за Y хромозом, полигенско, митохондријско, корелативно и наслеђивање под утицајем пола. Морфологија и молекуларна организација хромозома. Хромозоми човека. Нумеричке и структурне абериције хромозома. Мутације и рекомбинације гена. Типови генских мутација. Механизми настанка генских мутација. Репарација ДНК. Основи популационе генетике. Харди-Вајнбергов закон равнотеже. Фактори који ремете равнотежу у природним популацијама: мутације, селекција, миграције и генетички дрефт. Генотоксични ефекти зрачења. Генотоксични ефекти хемијских агенаса. Генотоксични ефекти биолошких мутагена. Принципи детекције и евалуације ефеката генотоксичних агенаса. Тестови за детекцију генских мутација, хромозомских абериција и промена у молекуларној грађи хромозома. <i>Практична настава:</i> Типови наслеђивања, задаци. Нуклеинске киселине, задаци. Транскрипција и транслација, задаци. Интеракције међу алелима истог гена, задаци. Интеракције међу алелима различитих гена, задаци. Епистаза и комплементарност, задаци. Мултипли алелизам, задаци. Хумани кариотип. Култивација лимфоцита. Технике бојења хромозома. Слагање хромозома бојених обичном бојом и G техником трака. Нумеричке абериције хромозома, задаци. Структурне абериције хромозома, задаци. Израда и анализа родослова кроз задатке. Популациона генетика, задаци. Модел организми у генотоксикологији. Ејмсов тест. SLRL тест. Микронуклеус тест. Тест размене сестринских хроматида. | | | |
| Литература Биологија са хуманом генетиком. В. Диклић, М. Косановић, С. Дукић, Ј. Николиш, Графопан, 2001. Молекуларна биологија. Г. Матић, Д. Савић-Павићевић, Биолошки факултет, Београд, 2011. Genetic toxicology. J.M. Parry E.M. Parry, Genetic toxicology, Humana Press, New York, 2012. Збирка решених задатака из генетике. О. Милошевић-Ђорђевић, Д. Маринковић, ПМФ Крагујевац, 2006. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | | Практична настава: 2 |
| Методe извођења наставе Предавања - power point презентације, кратки филмови. Практична настава- рад у малој групи, експериментални рад, демонстрације, решавање проблемских задатака. Консултације. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | | писмени испит | |
| практична настава | 5 | усмени испит | 55 |
| колоквијум-и | 40 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E111 Систематика и филогенија виших биљака | | | |
| Наставник/наставници: Горица Т. Велић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 8 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Упознавање основних принципа и метода систематске ботанике. Сагледавање диверзитета, еволуције и филогенетских односа савремених група неваскуларних и васкуларних биљака. Упознавање студената са основним систематским групама Cormophyta, са њиховом морфологијом, анатомијом, животним циклусом. Упознавање са конзервационим, еколошким и економским значајем биљака. | | | |
| Исход предмета Након одслушаног курса и положеног испита, студенти су овладали основним принципима и методама систематске ботанике, имплементирали систематске методе за класификацију и идентификацију биљних врста. Оспособљени су за сагледавање диверзитета, еволуције и филогенетских односа биљака, умеју да анализирају везе међу различитим групама и да разумеју прилагођеност биљака различитим еколошким условима. Оспособљени су да препознају конзервациони, еколошки и економски значај биљака. Умеју да идентификују врсте од значаја за конзервацију и разумеју њихову улогу у екосистемима и друштву. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Систематика као наука, основни појмови и дефиниције. Историја развоја систематике, Извори и методе филогенетске систематике. Таксономске категорије. Историјат развоја биљног света кроз епохе развоја Земље. Изоспорија и хетероспорија. Еволуција животног циклуса виших биљака. Основне карактеристике, филогенетски односи и диверзитет маховина. Основне карактеристике, филогенетски односи и диверзитет безсемених васкуларних биљака (пречице, раставићи и папрати). Основне карактеристике, филогенетски односи и диверзитет голосеменица. Преглед основних група рецентних голосеменица. Цветнице: основне карактеристике, филогенетски односи, диверзитет и економски значај. Савремени системи класификације цветница. ANA група – базалне цветнице (Amborellales, Nymphaeales i Austrobaileyales). Магнолидни комплекс (Magnoliales, Canellales, Laurales i Piperales). Монокотиле (Acorales, Alismatales, Dioscoreales, Liliales, Asparagales, Arecales, Poales, Commelinales, Zingiberales). Еудикотиле: базалне еудикотиле (Ranunculales, Proteales, Vuxales i Trochodendrales) и 2. централне еудикотиле (Gunnerales i klada Pentapetalae). Упознавање одлика и распрострањења кључних фамилија цветница, које су важне за боље разумевање еволуције, филогенетских односа и диверзитета цветница. Поред тога обрадиће се одабране фамилије које имају велику заступљеност у флори Србије и Балкана, као и фамилије од посебног значаја за човека . <i>Практична настава:</i> Практична настава се изводи на терену и у лабораторији. У лабораторији се студенти упознају са морфологијом и животним циклусом одабраних представника систематских група: маховина, изоспорних и хетероспорних пречица и папрати, раставића, голосеменица и скривеносеменица. Коришћење кључева за детерминацију. На терену студенти рекогносцирају терен и прикупљају биљке за хербаријум који је обавезан и представља саставни део наставе овог предмета. Рад на терену се обавља кроз више једнодневних, и једне вишедневне теренске наставе на локалитету са серпентинском геолошком подлогом. Вишедневна теренска настава је обавезна. | | | |
| Литература Nikolić T. (2013): Sistematska botanika - Raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa d.d., Zagreb. Marin, P., Veljić, M., Janačković, P. (2009): Praktikum iz sistematike biljaka sa ključevima za identifikaciju. Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu. Marin, P., Veljić, M., Anačkov, G., Janačković, P. (2004): Praktikum za determinaciju viših biljaka. Old Commerc, Novi Sad. Марин П. 2003. Биохемијска и молекуларна систематика биљака. ННК Интернационал. Београд. Татић, Б., Блечић, В. (2002): Систематика и филогенија виших биљака, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 4 | Практична настава: 3 | |
| Методе извођења наставе Настава се реализује кроз предавања уз коришћење PowerPoint презентација, дијалога и других облика наставе. Практична настава са биљним материјалом, визуелизација детаља и њихова обрада, учење откривањем. Студијски истраживачки рад. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 15 |
| практична настава | 10 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е112 Систематика и филогенија кичмењака | | | |
| Наставник/наставници: Растко Д. Ајтић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: положен испит из предмета Функционална морфологија кичмењака | | | |
| Циљ предмета Упознавање са разноврсношћу кичмењака. Разумевање јединствених адаптација (еколошких, морфолошких, бихевиоралних, физиолошких итд.) различитих група кичмењака које су резултат еволуције што представља основу за разумевања потребе савремене конзервационе биологије и заштите биодиверзитета. | | | |
| Исход предмета Студенти су оспособљени за уочавање и разумевање основних одлика, разноврсности и процеса еволуције кичмењака коришћењем савремених знања из систематике и филогеније. Студенти су способни да самостално раде (лабораторијски, студијски истраживачки рад на идентификацији врста, коришћењем дијагностичких карактера). | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Увод у систематику, таксономију, класификацију и номенклатуру. Концепти врсте, специјација и еволуција. Еволуциони приступ у утврђивању веза између група. Основни појмови и принципи филогеније. Геолошка временска скала. Геолошке промене које су утицале на распоред кичмењака. Порекло главних група кичмењака. Основне одлике, класификација, настанак и филогенетски односи савремених група кичмењака. Кичмењаци без вилица (Agnatha). Рибе са хрскавичавим скелетом (Chondrichthyes). Рибе са коштаном скелетом (Osteichthyes). Водоземци (Amphibia). Гмизавци (Reptilia). Птице (Aves). Сисари (Mammalia). Основе екологије кичмењака. Биогеографске карактеристике група кичмењака. Интеракције између врста. <i>Практична настава:</i> Систематске категорије, дијагностички карактери и опште одлике основних група кичмењака. Кичмењаци без вилица. Рибе са хрскавичавим скелетом. Рибе са коштаном скелетом. Водоземци. Гмизавци. Птице. Сисари. Идентификација појединих врста и група на основу кључева за идентификацију и упоредних збирки. | | | |
| Литература Калезић М, Томовић Љ. Хордати. ННК Интернационал, Београд, 2007. Симоновић П. Принципи зоолошке систематике. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2004. Симоновић П. Рибе Србије. ННК Интернационал, Београд, 2006. Brown R.W, Lawrence M.J, Pope J. Animals: Tracks, Trails and Signs. Octopus Publishing group, 2009. Clutton-Brock J. Mammals. Dorling Kindersley Handbooks, London, New York, Munich, Melbourne, Delhi, 2002. Compagno L, Dando M, Fowler S. A Field Guide to the Sharks of the World. Harper Collins Publishers, 2005. Spybroeck, J., Beukema, W., Bok, B., Van Der Voort, J. 2016. Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Britain and Europe. Bloomsbury Wildlife, London, UK. p. 432. Svensson L, Grant P.J. Bird Guide. Harper Collins Publishers, 2004. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методe извођења наставе Теоријска, практична и теренска настава, приказивање документарних филмова, колоквијуми, семинарски радови | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 10 | усмени испит | 40 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E113 Екологија микроорганизама | | | |
| Наставник/наставници: Радојевић Д. Ивана | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: положен испит из предмета Општа микробиологија | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Да студенти стекну детаљна знања из области екологије микроорганизама са посебним освртом на састав, динамику и улогу микроорганизама у природним и антропогеним екосистемима, овладају методама микробиолошке контроле квалитета и упознају микробиолошке процесе значајне за очување и унапређење квалитета животне средине. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су овладали знањем из области екологија микроорганизама, усвојили су методе везане за примену микроорганизама у контроли природних и антропогених екосистема, стекли су вештине потребне за рад на унапређењу квалитета животне средине и оспособљени су за самосталну примену стечених знања. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Екологија микроорганизама: историјски преглед, однос са другим наукама. Однос микроорганизама према еколошким факторима: деловање физичких и хемијских чинилаца са освртом на примену у контроли микроорганизама. Интеракције микроорганизама (микроорганизми, биљке, животиње, човек). Заједнице микроорганизама. Биофилм. Микроорганизми у биогехемијском кружењу елемената. Микроорганизми у педосфери: састав, динамика, улога. Микробиолошки аспекти квалитета земљишта. Биофертилизација. Микроорганизми у слатководним и у моринским екосистемима, микробиолошки статус воде за пиће. Биодетериорација; појам и контрола. Еколошка контрола штеточина и патогена. Микробиолошки показатељи квалитета у правној регулативи Микроорганизми у санацији животне средине. Микробиолошке интеракције са полутангима. Биоминерализација и микробиолошке трансформације. Биоремедијација. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Однос микроорганизама према условима средине (макроелементи, температура, рН, кисеоник). Биотички односи. Физиолошке групе. Вештачки еколошки систем. Микробиолошке анализе ваздуха, земљишта и површинских вода. Деградација полутаната. | | | |
| Литература | | | |
| Чомић Љ. Екологија микроорганизама. ПМФ. Крагујевац, 1999. | | | |
| Barton L, Northup D. Microbial ecology. Wiley-Blackwell. 2011. | | | |
| Стефановић О. Практикум из микробиологије са радним листовима, ПМФ, Крагујевац, 2016. | | | |
| Петровић О, Гајин С, Матавуљ М, Радновић Д, Свирчев З. Микробиолошко испитивање квалитета површинских вода. ПМФ, Нови Сад, 1998. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе: | | | |
| Предавања, презентације, консултације, лабораторијски рад, самостални рад студената | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E114 Основи педологије | | | |
| Наставник/наставници: Горица Ђелић | | | |
| Статус предмета: обавезни (O) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање студената са процесима формирања земљишта, педогенетским факторима који утичу на њих, као и са различитим типовима земљишта присутним у Србији. Овладавање методама испитивања земљишта на терену и у лабораторијским условима. Оспособљавање студената да уоче узајамне везе између земљишта и живог света; да препознају факторе деградације земљишта и примене мере заштите што је од великог значаја за одрживо управљање земљиштем. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студент је оспособљен за самостално испитивање физичко-хемијских особина земљишта, анализу флоре на одређеном типу земљишта, детектовање промена у квалитету земљишта и предлагање конкретних мера заштите и санације. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> Увод: појам земље и земљишта. Педогенетски фактори. Геолошки супстрат као педогенетски фактор. Релеф као педогенетски фактор. Клима као педогенетски фактор. Вода као педогенетски фактор. Живи организми као педогенетски фактор. Човек као педогенетски фактор. Време као педогенетски фактор. Састав и особине земљишта. Плодност. Физичке особине земљишта. Механички састав и текстура земљишта. Боја земљишта. Структура земљишта. Земљишни хоризонти. Хемијске особине земљишта. Хумус у земљишту. рН реакција земљишта. Биљке индикатори хемијских особина земљишта. Типови земљишта у Србији: чернозем, смоница, гајњача, црвеница, параподзол, слана земљишта. Псамофите биљке покретних пескова. Халофите, биљке сланих земљишта. Серпентинофите. Металофите. Фактори деградације земљишта. Мере превенције и заштите | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Практична настава се реализује на терену и у лабораторији. Теренске вежбе обухватају рекогносцирање терена, узорковање земљишта, идентификацију типологију земљишта на основу боје земљишта и специфичних педолошких профила. У лабораторији се врши следећа испитивања земљишта: одређивање механичког састава земљишта, одређивање влажности земљишта, одређивање садржаја хумуса у земљишту, одређивање рН вредности земљишта (актуелна, супституциона и хидролитичка киселост), одређивање садржаја карбоната у земљишту. Базофилне, ацидофилне, калцифилне, калцифобне биљке, псамофите, литофите и халофите се упознају преко хербарског материјала и сакупљају се на терену.Више једнодневних терена. | | | |
| Литература | | | |
| Дугалић Г, Гајић Б. Педологија-практикум. Агрономски факултет, Чачак, 2005. | | | |
| Живковић Д, Ђорђевић А. Основи педологије и биологије земљишта. Пољопривредни факултет, Београд, 2003. | | | |
| Стевановић, Б., Јанковић, М., Екологија биљака, са основама физиолошке екологије биљака, ННК Internacional, Неоград, 2001. | | | |
| Ђелић, Г. Основи педологије и биологије земљишта, ауторизована скрипта, 2022. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе | | | |
| Настава се реализује кроз предавања уз коришћење PowerPoint презентација и дијалога. Практична настава се изводи на терену (рекогносцирање терена, узимање узорака, анализа стања земљишта) и у лабораторији где се врше испитивања физичко-хемијских особина различитих типова земљишта. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 15 | усмени испит | 40 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ104 Обрада биолошких података | | | |
| Наставник/наставници: др Ивана Д. Радојевић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 3 | | | |
| Услов: / | | | |
| <p>Циљ предмета Упознавање студената са различитим приступима и методама обраде биолошких и еколошких података користећи различита програмска окружења. Студенти треба да стекну основна знања о манипулацији подацима, формирању база података и примену техника за трансформацију и стандардизацију, визуализацију података, тестирању хипотеза и тумачењу и интерпретацији резултата.</p> | | | |
| <p>Исход предмета Студенти су оспособљени за адекватну примену различитих метода у анализи биолошких података, као и за правилно тумачење резултата и извођење закључака. Студенти су оспособљени за самостално коришћење одабраних софтверских алата за анализу података.</p> | | | |
| <p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава:</i></p> <p>Методе у обради биолошких и еколошких података. Вероватноћа - случајни догађај, дефиниција и одабране расподеле вероватноће. Примене вероватноће у биологији. Популација, обележје, узорак. Класификација података, табеларно и графичко приказивање биолошких података (полигони, хистограми итд). Статистика, средина и дисперзија узорка. Грешке. Интервал поверења. Процена грешке. Анализа биолошких и еколошких података с просторно-временском динамиком. Примена статистичких тестова за поређење узорака у биолошким и еколошким пољима истраживања - одабрани параметарски и непараметарски тестови значајности. Примена корелације и линеарне регресије у обради биолошких и еколошких података. Процена сличности, различитости, величине и преклапања код биолошких података. Биолошке базе података. Молекулски формати. Упоређивање секвенци. Претраживање база података по сличности.</p> <p><i>Практична настава:</i></p> <p>Вежбе на рачунару - Упознавање са различитим програмским пакетима који се користе у обради биолошких података (Excel, SPSS (PSP), R). Задаци са примерима из области биологије и екологије. Израчунавање основних величина дескриптивне статистике. Процена грешке мерења. Испитивање “нормалности” статистичког узорка. Статистичко тестирање просечних вредности скупа података. Корелација. Упознавање са форматима фајлова који се користе у биоинформатици. Упоређивање нуклеинских и пептидних секвенци уз помоћ програма BLAST. Коришћење програма на Интернету за различите анализе и чување биолошких података.</p> | | | |
| <p>Литература</p> <p>Фуртула, Б. Увод у хеометрију, 2023. ПМФ Крагујевац.</p> <p>Karadžić, B., Marinković, S. Kvantitativna ekologija. IBISS, Beograd 2009.</p> <p>Šolić, M. Kvantitativne metode u ekologiji zajednica. Split: Institut za oceanografiju i ribarstvo, 2015 (доступно на: https://fliphtml5.com/bxnx/vkjq/basic)</p> <p>Фуртула, Б. Основи биоинформатике, Ауторизована скрипта, ПМФ, Крагујевац, 2016.</p> <p>Worcard D., Gillet F., Legendre P. Numerical Ecology with R (Use R!) Springer New York, NY. 2011.</p> | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 1 | Практична настава: 3 | |
| Методе извођења наставе Предавања, презентације, интернет, самостални рад студената, студије случаја. | | | |
| Предиспитне обавезе | | | |
| активност у току предавања | 10 | Тест-ови | - |
| практична настава | 10 | писмени испит | 30 |
| колоквијум-и | 20 | усмени испит | 30 |
| семинар-и | - | | |

| | | | |
|---|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E115 Екофизиологија животиња | | | |
| Наставник/наставници: Бранка И. Огњановић, Милош М. Матић | | | |
| Статус предмета: Обавезни | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов:/ | | | |
| Циљ предмета | | | |
| <p>Пружање студентима неопходних знања о основним принципима екофизиологије и везе између екологије и физиологије, као и разумевање сложених физиолошких процеса. Оспособљавање студената да интегришу функције органских система које доприносе одржавању хомеостазе. Упознавање студената са специфичним физиолошким механизмима адаптације које користе животиње и човек за очување хомеостазе у променљивим условима спољашње средине.</p> | | | |
| Исход предмета | | | |
| <p>Студенти би након завршеног курса требало да овладају терминологијом и да развију више нивое разумевања градива: да буду оспособљени да интеграцијом претходно стечених знања разумеју принципе и проблеме екофизиологије и идентификују најзначајније процесе у адаптацији животиња на променљиве услове спољашње средине; да умеју да објасне концепт хомеостазе, као и сличности и разлике адаптивних механизма; да примене стечена теоретска знања у практичној настави и да буду оспособљени за самосталан рад (лабораторијски, теренски, научно-истраживачки).</p> | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| <p>Веза физиологије и екологије. Биотички и абиотички фактори. Толеранција и резистенција. Аклимација, аклиматизација и адаптација. Подела фактора средине и утицај на функцију организма. Вода: Слане ислатке воде-животињски свет. Проблеми осмотске и јонске регулације. Регулација волумена телесних течности. Ацидо-базна равнотежа. Температура. Температурни услови на земљи. Механизми производње и одавања топлоте. Поикилотерми и хомеотерми. Терморепторни. Терморегулаторни центри-хипоталамус. Хипотермија и хипертермија. Адаптација на екстремно високе температуре средине (пустињске животиње) и екстремно ниске температуре средине (поларне животиње). Миграције и хибернација. Основни појмови и задаци криобиологије. Кисеоник: Доступност кисеоника у воденој и ваздушној средини. Однос притиска изапримине респираторних гасова. Развој и функција респираторних органа. Физиолошки ефекти високог иниског барометарског притиска. Адаптација на низак ваздушни притисак. Светлост: Ефекат сунчевесветлости на живи свет. Фотобиолошки ефекти. Ефекат светлости на промену боја код животиња. Фотодинамичко деловање. Живот без светла.</p> | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| <p>Експериментални модели у екофизиологији. Принципи мембранског транспорта. Испитивање биоелектричних особина надражљивих ткива. Одређивање осмотских односа и зоне резистенције анималних ћелија. Промене запремине тела и концентрације јона хлора у плазми водоземаца у различитим осмотским срединама. Ефекат ниске температуре на концентрацију глукозе у серуму пацова. Квалитативно одређивање састава мокраће. Испитивање ефеката различитих раствора на срчани ритам жабе. Ефекат ниске температуре на процес хемостазе. Испитивање ефеката температурних стресора на рад срца жабе. Испитивање промене виталног капацитета плућа у условима смањеног парцијалног притиска кисеоника. Ефекти ниске температуре на концентрацију адреналина и хормона тироидне жлезде у плазми пацова. Ефекти хипоксије на промену броја еритроцита. Ефекат светлости на пигментацију коже жабе. Биохемијска комуникација – феромони.</p> | | | |
| Литература | | | |
| <p>Štajn AŠ, Žikić RV, Saičić ZS. Ekofiziologija i ekotoksikologija životinja. Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac, 2007. Radojičić R. Opšta ekofiziologija. Zavod za udžbenike, Beograd, 2006.</p> | | | |
| Број часова активне наставе | | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 |
| Методe извођења наставе: Теоријска настава (Power Point презентације), дискусије, кратки филмови, семинарски радови; Практична настава: лабораторијске вежбе и извођење експеримената на различитим модел организмима, демонстрације, анимације, решавање проблемских задатака. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | 40 поена | Завршни испит | 60 поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 10 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | 10 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм : Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е116 Екофизиологија биљака | | | |
| Наставник: Биљана М. Бојовић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Циљ предмета је да пружи студентима основна теоријска и практична знања о физиолошким процесима код биљака, механизмима одвијања тих процеса, утицају еколошких фактора на функционисање биљака и физиолошким механизмима адаптације биљака на услове стреса изазваних дејством фактора животне средине у оквиру екосистема. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су оспособљени да тумаче основне физиолошке процесе код биљака на основу механизма њиховог одвијања; оспособљени су да анализирају принципе регулације одговора биљака на факторе животне средине; овладали су основним лабораторијским методама у којима се анализира утицај светлости, температуре, воде, ваздуха и земљишта на процесе растења и развића биљака; успостављају корелацију између деловања фактора спољашње средине и физиолошких процеса код биљака и препознају начине прилагођавања биљака на услове спољашњег стреса у циљу опстанка и несметане репродукције. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Водни режим биљака (усвајање воде кореновим системом, коренов притисак, транспирација). Механизми прилагођавања биљака на услове водног дефицита. Земљиште као еколошки фактор и његов значај за апсорпцију воде. Фотосинтеза и дисање Светлост као еколошки фактор и њен значај за одвијање процеса фотосинтезе и осталих физиолошких процеса код биљака (фотоморфогенеза). Физиолошке адаптације биљака на повећање и смањење интензитета светлости. Специфичност фотосинтезе код С4 биљака и сукулентата. Основни принципи растења и развића биљака. Клијање семена и дорманција. Цветање и фотопериодизам. Развиће плода и семена. Сенесценција. Температура као еколошки фактор и њен значај за одвијање физиолошких процеса код биљака. Отпорност биљака према хладноћи и мразу. Ваздух као еколошки фактор. Усклађеност физиолошких процеса са повећаном концентрацијом штетних материја у ваздуху. Утицај биотичких фактора на физиолошке процесе биљака. Алелопатија. Секундарни метаболити биљака као алелопатска једињења. Антропогени фактор и његов екофизиолошки значај. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Мерење потенцијала воде и осмотског потенцијала ћелијског сока. Мерење интензитета транспирације. Одређивање асимилационе површине. Екстракција пигмената хроматографијом на папиру. Одређивање интензитета дисања. Ефекат шећера у повећању отпорности биљака на дејство ниских температура. Анализа раста биљака. Ефекат светлости на клијање семена. Интеракција фитохрома и гиберелина у клијању семена. Утврђивање алелопатских односа приликом клијања семена. Испитивање утицаја тешких метала на раст и развој биљака. Праћење ефеката биотичких и абиотичких фактора спољашње средине на растење и развиће биљака. | | | |
| Литература | | | |
| Nešković M., Konjević R., Čulafić Lj. Fiziologija biljaka. NNK International, Beograd, 2010. | | | |
| Krstić, B. Ekofiziologija biljaka: mehanizmi adaptacija biljaka na nepovoljne činioce, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 2008. | | | |
| Стевановић, М. Б., Јанковић, М. М. Екологија биљака са основама физиолошке екологије, ННК-Интернационал, Београд, 2001. | | | |
| Бојовић, Б., Јаковљевић, Д. Физиологија биљака – практикум са радном свеском, ПМФ Крагујевац, 2020. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Теоријска предавања уз коришћење Power Point презентација, интерактивна настава, лабораторијске вежбе. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е117 Молекуларне основе живог света | | | |
| Наставник/наставници: Милена Г. Милутиновић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 7 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Стицање знања из молекуларних основа протока информација у живим системима - процеса репликације, транскрипције и транслације у прокариотским и еукариотским ћелијама. Савладавање основних техника молекуларне биологије и генетичког инжењеринга. | | | |
| Исход предмета Студент је стекао неопходна теоријска знања о молекуларним механизмима протока информација у живим системима, разуме могућу примену усвојених знања и савладаних техника и вештина у биотехнологији и пракси. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Предмет истраживања молекуларне биологије. Структура и улога нуклеинских киселина и протеина. Генетички код. Ген и геном (једарни, митохондријални и хлоропластни). Организација генома у нуклеусу и хроматин. Молекуларни механизми преноса генетичке информације код прокариота и еукариота. Репликација ДНК. Транскрипција и регулација експресије гена. Рибозоми. Биосинтеза протеина – транслација и постраслациона обрада протеина. Молекуларне основе ћелијске комуникације – сигнални молекули, преношење сигнала са површине ћелије, ћелијски рецептори и сигнални путеви. Појам и основни концепт молекуларне биотехнологије. Генетички инжењеринг и рекомбинована ДНК. Примена метода генетичког инжењеринга у пољопривреди, заштити живог света и средине. Методологија молекуларне биологије - анализа нуклеинских киселина и протеина, молекуларни маркери и примена у филогенији органских врста. <i>Практична настава:</i> Структура нуклеинских киселина и протеина, методе изолације и анализе. Денатурација и хибридација ДНК - практично извођење и примена у методама молекуларне биологије. Технике електрофорезе и PCR (Polymerase Chain Reaction). Молекуларне методе умножавања и детекције ДНК молекула. Метода PCR и хоризонтална електрофореза на агарози. ДНК секвенцирање и SNP генотипизација. Електрофоретска анализа протеина. Рекомбинантна ДНК и методе трансфекције. | | | |
| Литература Савић-Павићевић Д, Матић Г. Основи молекуларне биологије. ННК, Београд, 2011. Огњановић Б, Матић М, Пауновић М. Молекуларни аспекти ћелијске физиологије. Природно-математички факултет, Крагујевац, 2018. Thieman WJ, Palladino MA. Introduction to Biotechnology. Pearson, San Francisco, 2004. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе Теоријска (Power Point презентације), интерактивна настава, дискусије. Лабораторијски експериментални рад, решавање проблемских задатака, израда семинарских радова. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | 50 поена | Завршни испит | 50 поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | |
| практична настава | 5 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 30 | | |
| семинар-и | 10 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E118 Екологија и географија биљака | | | |
| Наставник: Милан С. Станковић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 7 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање са основним појмовима, принципима и методолошким приступом у екологији и географији биљака. Стицање знања о утицају еколошких фактора и адаптивном одговору биљака. Обрада примера еколошких група биљака. Посебан осврт на индикаторски значај представника еколошких група. Упознавање студената са основним појмовима и методама у фитоценологији. Савладавање основних принципа хоризонталног и вертикалног зонирања вегетације. Стицање знања о историјској фитогеографији кроз упоредни приказ историје биљног света појединих геолошких периода. Овладавање основним појмовима фитогеографије и поделом флористичких области. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су оспособљени да разликују животне форме биљака, препознају адаптивне одговоре биљака у односу на утицаје еколошких фактора и разматрају узрочно последичну везу између еколошких утицаја и адаптација. Овладали су основним појмовима и законитостима фитоценологије и оспособљени су да примењују методе при анализи структуре биљних заједница. Студенти су у могућности да дефинишу значење основних појмова фитогеографије и наведу примере. Савладали су принципе поделе фитогеографских области и у могућности су да препознају флористичку припадност различитих географских подручја. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Еколошки фактори, адаптације и животне форме биљака. Климатски фактори. Земљиште као комплекс еколошких фактора. Диференцијација еколошких група биљака и њихов индикаторски значај. Биотички фактори. Фитоценологија и појам фитоценозе. Структура и динамика биљних заједница и вегетације. Класификација биљних заједница. Основне законитости распрострањења вегетације. Значај комплексног деловања еколошких фактора. Опште особине зонобиома и њихова диференцијација. Ареал, ендемити и реликти, елементи флоре. Основни појмови историјске фитогеографије. Историја биљног света током различитих геолошких периода. Флористичке области – подела, опште еколошке карактеристике области и подобласти, као и фитогеографске специфичности. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Обрада представника еколошких група биљака са посебним освртом на адаптивне карактеристике. Прикупљање и обрада података о заступљености типова животних форми у различитим флористичким подручјима, типовима вегетације као и у оквиру одабраних таксона. Обрада хербаријумских примерака и живог материјала индикаторских биљних врста. Рад са хербаријумским, минеролошким и педолошким збиркама, микроскопским препаратима, уређајима за мерење микроклиматских параметара. Савладавање основних принципа и методолошког приступа у прикупљању, обради и тумачењу података о флори и вегетацији. Методологија израде фитоценолошке табеле. Значај и примена поленске анализе у историјској фитогеографији. | | | |
| Литература | | | |
| Стевановић М.Б, Јанковић М.М. (2001): <i>Екологија биљака са основама физиолошке екологије биљака</i> . NНК, Београд. | | | |
| Станковић М. (2018): <i>Екологија биљака: Практикум за вежбе</i> , ПМФ Крагујевац. | | | |
| Schulze E.D, Beck E, Müller-Hohenstein K. (2009): <i>Plant Ecology</i> . Springer, Berlin/Heidelberg. | | | |
| Rivas Martínez, 2015. <i>Worldwide Bioclimatic Classification System 1996-2015</i> S. Rivas-Martínez & S. Rivas-Sáenz. Phytosociological Research Center, Spain. http://www.globalbioclimatics.org | | | |
| Број часова | активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 3 |
| Методе извођења наставе | | | |
| Интерактивна настава. Методе индивидуалног рада. Вербално-текстуални наставни методолошки приступ. Примена информационалних технологија у настави. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | | Завршни испит | |
| | поена | | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 10 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 60 |
| колоквијум-и | 10 | | |
| семинар-и | 10 | | |

| | | | |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ | | | |
| Назив предмета: Е119 Екологија и географија животиња | | | |
| Наставник: Снежана Б. Пешић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 7 | | | |
| Услов положени предмети Екологија као наука, Морфологија и систематика бескичмењака, Функционална морфологија кичмењака и Систематика и филогенија кичмењака. | | | |
| Циљ предмета – Упознавање студента са научним сазнањима о функционисању природних система кроз анализу корелација између животиња и животне средине, како са аспекта јединке, тако и популације, биоценозе, екосистема и биосфере, као и о зоогеографији света и Балканског полуострва. Оспособљавање студената за критичко размишљање и дискусију, рад на терену и у лабораторији, као и групни и самостални рад. Стицање вештине проналажења најадекватнијих извора за обраду зоогеографских тема. Формирање стручњака за рад у домену екологије, зоогеографије и заштите биодиверзитета. | | | |
| Исход предмета – Након одслушањог курса и положеног испита студенти су: стекли знања о функционисању природних система кроз анализу корелација између животиња и животне средине, како са аспекта јединке, тако и популације, биоценозе, екосистема и биосфере, као и о зоогеографији света и Балканског полуострва зависно од животних услова некада и сада; савладали технике самосталног и тимског, теренског и лабораторијског рада у екологији и географији животиња; развили логичко повезивање и тумачење природних појава и дешавања са условима животне средине; стекли додатни степен сигурности у усменим излагањима. | | | |
| Садржај предмета Теоријска настава: ЕКОЛОГИЈА ЖИВОТИЊА. 1–2. УВОД: Област истраживања, дефиниција, историјат и развојне фазе екологије, нивои истраживања у екологији. 3–4. АУТЕКОЛОГИЈА (=идиоекологија): Еколошка ниша и животна форма. Еколошки фактори и животиње. 5–7. ПОПУЛАЦИОНА ЕКОЛОГИЈА (=демекологија): Дефиниција и основне карактеристике популације. Формални елементи структуре популација: густина, дистрибуција (просторни распоред) јединки, хабитус, узрасна структура, полна структура и здравствено стање. Функционални елементи структуре популације: понашање, динамика, наталитет, морталитет и миграције. 8. БИОЦЕНОЛОГИЈА, ЕКОСИСТЕМОЛОГИЈА И БИОСФЕРОЛОГИЈА (обрада је сасвим кратка, јер студенте чека посебан предмет Синекологија на наредној години студија). ЗООГЕОГРАФИЈА. 9. Биогеографија и зоогеографија. Подела зоогеографије. Зоогеографија и друге науке. Зоогеографско картографирање. Хорологија. Фауна. 10–15. СИСТЕМАТСКА ЗООГЕОГРАФИЈА је сегмент наставе који ће бити реализован кроз одбране семинарских радова (сваки студент ради засебно) на теме: Зоогеографска подела Светског океана – Фаунистичка подела литорала и пелагијала (Тропски регион, Бореални регион и Антибореални регион). Зоогеографско рејонирање копнених вода – Области: Палеарктичка, Понто-Каспијска, Бајкалска, Сино-Индијска, Етиопска, Тангањиканска, Неарктичка и Аустралијска. Зоогеографска подела копна – Царства: Палеогеја, Арктогеја (=Холарктик), Неогеја и Нотогеја. Антропогени утицаји на животињски свет. Ендемичне и реликтне врсте животиња Балканског полуострва. Практична настава: ЕКОЛОГИЈА ЖИВОТИЊА. 1–2. Животна форма и еколошка ниша инсекатских ларви које се развијају у води (Odonata, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera и Diptera – Chironomidae) и слатководних риба (<i>Salmo</i> sp., <i>Cottus gobio</i> , <i>Cobitis aurata</i> , <i>Nemacheilus barbatulus</i> , <i>Barbus meridionalis</i> , <i>B. barbatus</i> , <i>Perca fluviatilis</i> , <i>Lepomis gibbosus</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Cyprinus carpio</i> , <i>Carassius carassius</i> , <i>Silurus glanis</i>). 3. Термоклина. 4. Температура спољашње средине и понашање поиклотермних организама (експеримент са <i>Drosophila melanogaster</i>). 5. Зависност брзине развића од количине расположиве хране и величине животног простора (двомесечни експеримент са ларвама <i>Tenebrio molitor</i>). 6. Раст популације протозоа у ограниченим условима (двонедељни експеримент). 7. Маркирање и Линколнов индекс. 8–9. Методе лова у екологији; клопке са атрактантима (терен и лабораторија). Земљиште као животна средина (терен и лабораторија). Сакупљање Arthgoroda са вегетације методама кошења и отресања (терен). 10–11. Језеро и поток као животне средине (терен и лабораторија). ЗООГЕОГРАФИЈА. 12. Претрага литературних и интернет извора у рачунарској сали уз помоћ асистента; обрада сакупљених података, израда семинарских радова. 13. Картирање ареала. 14. Порекло фауне. 15. Специфичност фауне. ВИШЕДНЕВНА ТЕРЕНСКА НАСТАВА | | | |
| Литература Пешић С. (2011): Основи екологије. Природно-математички факултет, Крагујевац. // Пешић, С.Б. (2021): Екологија животиња – Практикум са радном свеском. Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет. // Лопатин И. (1995): Зоогеографија. Превод са руског С. Пешић. Зим-Пром, Крагујевац. // Лопатин И., Матвејев С.Д. (1995): Кратка зоогеографија са основама биогеографије и екологије биома Балканског полуострва, Љубљана. | | | |
| Број часова | активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 3 |
| Методe извођења наставе – Проблемски оријентисана настава, индивидуална и групна обрада наставних јединица применом интерактивних метода наставе од стране предавача и студената, кроз предавања, припреме и излагање семинарских радова, практични рад у лабораторији, на терену и у рачунарској сали. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 10 | усмени испит | 25 |
| колоквијуми | 30 (6x5) | ..... |  |
| Семинарски рад | 10 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E120 Хидроекологија | | | |
| Наставник: Владица М. Симић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: положени испити из предмети: Морфологија и систематика бескичмењака, Систематика алги и гљива, Функционална морфологија кичмењака и Систематика и филогенија кичмењака. | | | |
| Циљ предмета Упознавање студената са основним дефиницијама и појмовима хидробиологије, као еколошке дисциплине. Стицање основних и примењених знања која су везана за биологију и екологију акватичних организама, хидробиоценоза и екосистема. Упознавање студената са различитим видовима загађења водених екосистема Студенти стичу знања везана за мониторинг, заштиту и конзервацију биодиверзитета водених екосистема. | | | |
| Исход предмета Знања стечена на овом курсу омогућила су студентима да заузму ставове према сложеним процесима везаним за водене екосистеме, према биолошкој разноврсности у акватичним екосистемима и неопходностима очувања истих. Студенти су овладати основним техникама теренских истраживања водених екосистема и техникама обраде биолошког материјала у лабораторији. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Хидробиологија као еколошка дисциплина. Вода као супстанца. Вода на планети Земљи. Кружење воде на Земљи. Абиотичке карактеристике акватичних екосистема (копнене воде, мора и океани). Основне карактеристике и законитости биолошке разноврсности акватичних екосистема. Основне карактеристике акватичних популација. Основне карактеристике хидробиоценоза. Планктонске заједнице акватичних екосистема. Заједнице бентоса акватичних екосистема. Нектон акватичних екосистема. Карактеристике заједница на обалама акватичних екосистема. Продуктивност акватичних екосистема и биогеохемијски циклуси. Међусобни односи човека и акватичних екосистема. Проблеми загађивања и заштите копнених вода. Проблеми загађивања и заштите мора и океана. Основне еколошког мониторинга копнених вода. Еколошки мониторинг мора и океана. Основи мониторинга, заштите и конзервације биодиверзитета водених екосистема. Правна регулатива у области заштите вода. <i>Практична настава:</i> Упознавање са хидробиолошком лабораторијом. Методе теренских истраживања водених екосистема. Теренски протокол. Технике мерења основних абиотичких параметара. Лабораторијски протокол. Упознавање са биологијом и екологијом водених организама кроз колекцију Акваријума. Структура планктонских заједница у рекама, језерима и морима. Структура бентосних заједница у рекама, језерима и морима. Структура нектонских заједница у рекама, језерима и морима. Методологија истраживања продуктивности водених екосистемима. Основне методе у контроли квалитета водених екосистема. Методологија конзервације биодиверзитета водених екосистема у in situ и ex situ условима (акваријум). Теренски рад на потоку, реци, језеру, мору. | | | |
| Литература Симић, С. Симић, В. (2012). Екологија копнених вода. (Хидробиологија I). ПМФ Крагујевац, Биолошки факултет. Београд. Петровић, А. Симић, В (2023). Основи хидробиологије и хидроекологија – практикум за студенте. ПМФ Крагујевац. Жикић, Р. (2003). Општа биологија мора (хидробиологија II). ПМФ. Крагујевац. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе Предавања, power point презентације, терени, вежбе у лабораторији и акваријуму | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E121 Практични рад у екологији | | | |
| Наставници: Владиса М. Симић, Милан С. Станковић, Филип Н. Вукајловић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Обука о раду на терену, организацији теренског рада, узорковању материјала, идентификацији, обележавању и формирању колекција. Израда збирки флоре и фауне, као и фотодокументације. Стицање свести о комплексности еколошког функционисања анализираних екосистема, њиховој улози и значају очувања биолошке разноврсности. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студент је овладао основном методологијом сакупљања, конзервације и идентификације биолошког материјала са различитих типова станишта. Формирана је његова способност да обавља теренске активности из различитих еколошких дисциплина; развијена је практичност, као и способност за самостални и тимски рад. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Синтетски приказ претходно стеченог знања из области систематике и екологије у контексту практичне примене. Теоријско упознавање са стаништима и локалитетима на којима ће теренска настава бити извођена (клима, геоморфолошке, педолошке, флористичке, вегетацијске и фаунистичке карактеристика), као и планом рада, потребним средствима и техникама рада на терену. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Упознавање са методама сакупљања, конзервирања, евидентирања и идентификације биолошког материјала. Препознавање општих и специфичних карактеристика различитих станишта са примерима типова адаптивних форми, као и животних заједница копнених и водених екосистема и специфичних ендемичних или угрожених таксона на предвиђеним локалитетима на територији Балканског полуострва. | | | |
| <i>Вишедневни теренски и практични рад:</i> Посматрање, сакупљање, фотографисање и обрада биљног и животињског материјала, тј. алги и виших биљака, бескичмењака и кичмењака са предвиђених станишта, идентификација врста, формирање колекција. Одређивање физичко-хемијских особина воде и земљишта теренским методама и узорковање за лабораторјску анализу. Упознавање адаптивних појава на примерима обрађених у теоријском делу. Приказ примера законитости распрострањења вегетације, као и структуре и динамике вегетације. Примена метода испитивања вегетације. Теренска истраживања климатогених и деградационих стадијума тврдолисне зимзелене, листопадне и четинарске шумске вегетације. Теренска истраживања жбунасте и зељасте вегетације, као и вегетације водених екосистема. Теренска истраживања флоре и вегетације условљене специфичним физичко-хемијским особинама подлоге. Теренска истраживања река ритронског и потамонског типа (абиотички фактори и структура заједнице). Теренска истраживања језера и акумулација (абиотички фактори и структура заједнице). Теренска истраживања мора (плитки литорал, средњи литорал, деградирани делови плитког литорала). Теренска истраживања и упознавање копнене фауне различитих биогеографских и предеоних целина Балканског полуострва. Упознавање режима рада заштићених природних добара. Практичан рад у Акваријуму и Ботаничкој башти. Радна пракса у институцијама које се баве мониторингом животне средине и/или одрживим коришћењем природних ресурса: јавна предузећа, научни институти, Завод за заштиту природе и сл. | | | |
| Литература: | | | |
| Штампани и електронски извори података о локацијама које вишедневна теренска настава обухвата. Приручници за рад на терену, тј. сакупљање, израду колекција и идентификацију различитих организама. Петровић А., Симић В. (2023). Основи хидробиологије и хидрокологија – практикум за студенте. ПМФ Крагујевац. | | | |
| Станковић М. (2018). Екологија биљака. Практикум за вежбе, ПМФ Крагујевац. | | | |
| Број часова | активне наставе | Теоријска настава: 3 | Други облици наставе: 6 |
| Методe извођења наставе Проблемски оријентисана настава, теоријска обрада наставних јединица кроз предавања, групни и индивидуални практични рад на терену. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 10 |
| практична настава | 25 | усмени испит | 20+20+20 |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е122 Заштита животне средине | | | |
| Наставник: Невена Б. Ђорђевић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Развити и продубити стечена знања из екологије и поставити основе знања из заштите животне средине кроз упознавање различитих видова угрожавања животне средине и основних глобалних еколошких проблема, као и могућности предузимања различитих мера заснованих на европској и домаћој легислативи, а уз коришћење економских, организационих мера и мера на унапређењу образовања и информисања. | | | |
| Исход предмета | | | |
| По завшетку овог курса, студент је оспособљен да у будућем раду идентификује основне облике угрожавања медијума животне средине, да критички анализира стање животне средине али и да предложи и предузме различите мере и поступке за спречавање, смањење, санацију и контролу стања животне средине личним и тимским ангажовањем у оквиру организованог система заштите животне средине на локалном и националном нивоу. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Историјски преглед стања животне средине, екосистемски приступ у заштити животне средине. Човек као фактор средине. Класификација негативних утицаја савременог човека на животну средину, ризици и акциденти у животној средини. Индикатори заштите животне средине. Мониторинг системи, биомониторинг. Природна добра, начини угрожавања и могућности заштите. Ваздух (загађење ваздуха, последице, дејство загађеног ваздуха на живи свет и материјална добра, мониторинг загађености ваздуха, мере за заштиту ваздуха од загађивања). Климатске промене, узрок и последице савремених климатских промена. Вода (загађење воде, последице, мониторинг). Земљиште (физичко, хемијско и биолошко угрожавање и мере заштите); производња хране (адитиви, контаминанти, хербициди). Основни појмови из области биодиверзитета (фактори који утичуна угрожавање биодиверзитета, утицај климатских промена на биодиверзитет, заштита биодиверзитета). Урбана екологија (град као екосистем, бука и вибрације као специфични – урбани еколошки фактори). Савремени систем заштите животне средине, законодавни оквир у области животне средине (домаћи и међународни прописи, стратешка и планска документа, организационе мере, економске мере, образовање и информисање у области заштите животне средине). Еколошки пројекти. SWOT анализа. Улога еколога у систему заштите животне средине. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Национални регистар извора загађивања. Локални регистар извора загађивања (попис загађивача, дискусија). Посете индустријским објектима (Енергетика), институцијама које врше мониторинг ваздуха (Институт за јавно здравље Крагујевац). Методе биолошког мониторинга – ваздух (класификација биљних врста према степену осетљивости, четинари, маховине, полен као биоиндикатори). Лишјајеви као биоиндикатори квалитета ваздуха (Индекс атмосферске чистоће ИАЧ). Вода (биолошки елементи у процени статуса водних тела). Земљиште (облици угрожавања, примери из праксе, методе мониторинга). Храна (адитиви, конзерванси, ГМО храна). Биодиверзитет: категорије угрожености (Црвене листе и Црвене књиге), Ин ситу и Ех ситу очување биолошког диверзитета. Закони из области заштите животне средине, међународне конвенције, правилници. Упознавање са радом Службе за заштиту животне средине и радом еколошке инспекције у Крагујевцу. Посета Агенцији за заштиту животне средине у Београду. Значај НВО-а у области заштите животне средине. Грађанска наука у служби заштите животне средине као и студије случаја. Део тематских јединица ће бити обрађен кроз семинарске радове. | | | |
| Литература | | | |
| Цвијан М. (2000): Екологија загађених средина, биоиндикатори и мониторинг систем. Биолошки факултет. Београд | | | |
| Стевановић, и сар. (2003): Енциклопедија. Животна средина - одрживи развој. Еколибри. Београд. | | | |
| Алексић, Ј., Ђорђевић, С. уред. (2014): Примењена екологија. Водич. Министарство пољопривреде и заштите животне средине. Београд. http://www.green-limes.rs/Publikacije/Dokumenti/Primenjena%20ekologija.pdf | | | |
| Сајт Агенције за заштиту животне средине http://www.sepa.gov.rs/ | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе | | | |
| Предавања, power-point презентације, интернет, теренске и лабораторијске вежбе, једнодневне посете | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | |
| практична настава | 5 | усмени испит | 40 |
| колоквијум-и | 2x20 (40) | ..... |  |
| семинари | 10 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E123 Увод у еволуциону биологију | | | |
| Наставник: Снежана М. Станић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Циљ предмета је образовање и оспособљавање стручњака за послове који захтевају знања из еволуционе биологије, тј. упознавање студената са теоријама, доказима и механизмима биолошке еволуције; упознавање са свим подручјима модерне еволуционе биологије; оспособљавање за експериментални рад у еволуционој проблематици и за преношење стечених знања из наведене области. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Исход овог предмета јесте формирање стручњака који је, савладавањем планираног програма, стекао знања из различитих еволуционих дисциплина и оспособио се за повезивања са сродним научним дисциплинама; оспособљен је за самостално закључивање везано за механизме еволуције, теорије еволуције, доказе еволуције. Вештине које ће стећи студенти после савладавања програма: оспособљен је за преношење стечених знања из области еволуционе биологије у процесу наставе за ученике основних и средњих школа. Ставови које ће стећи студенти после савладавања програма: да је еволуција реалност, да је у основи еволуционих промена генетичка промена; да се ставови о постанку живота и еволуцији живог света мењају у складу са развојем науке; да је Дарвинова теорија замењена синтетичком теоријом еволуције; да примена молекуларне биологије пружа нове научне чињенице. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Еволуција као научна дисциплина и њен историјски развој. Теорије еволуције: Ла Маркова, Дарвинова, синтетичка и др. Генетичка основа специјског диверзитета. Механизми еволуционих промена: мутације, рекомбинације, миграције, генетички дрејф, природна селекција. Подаци о еволуцији: молекуларно-биолошки, генетички, палеонтолошки. Постанак живота: хемијска и биолошка еволуција. Концепти врсте и механизми репродуктивне изолације. Специјација. Еволуција човека. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Генетичка равнотежа популације. Решавање проблемских задатака. Фактори еволуције: мутације, миграције, селекција. Генетичка основа природне селекције. Статистички карактер природне селекције: елиминација рецесивне, леталне особине; парцијална елиминација рецесивне особине, парцијална и потпуна елиминација доминантне особине. Типови селекције: дирекциона, стабилизациона, дисруптивна, апостатичка. Сексуална селекција. Адаптације, адаптабилност, адаптивна вредност. Неслучајна репродукција и генетички дрејф. Постанак и улога изолационих механизма. Теорија специјације. | | | |
| Литература | | | |
| Туцић Н. Еволуциона биологија. ННК-Интернационал Београд 2003. | | | |
| Туцић Н., Цветковић Д. Еволуциона биологија. Универзитет Црне Горе Подгорица, ННК-Интернационал Београд, 2000. | | | |
| Туцић Н., Стојковић Б. Дарвинијана: водич кроз еволуциону биологију, Београд 2009. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Предавања, Power point презентације, семинари, колоквијуми, лабораторијски рад, решавање проблемских задатака | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | 30 |
| практична настава | 10 | | |
| колоквијум-и | 30 | | |
| семинар-и | 20 | | |

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ | | | |
| Назив предмета: E124 Синекологија | | | |
| Наставник: Снежана Б. Пешић, Милан С. Станковић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: положени испити из предмета Екологија и географија биљака, Екологија и географија животиња и Хидрокологија. | | | |
| Циљ предмета | | | |
| СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О ЕКОСИСТЕМСКОМ ДИВЕРЗИТЕТУ БАЛКАНСКОГ ПОЛУОСТРВА. Оспособљавање студената за стручну анализу структурних и функционалних особина биоценоза и екосистема и њиховог распрострањења. Практично савладавање методологије анализе структуре и динамике екосистема, као и метода и техника обраде података и усменог излагања. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Након одслушаног курса и положеног испита студенти су: стекли способност синтетског приступа разумевању екосистемске разноврсности и комплексности Балканских простора; доградили способност јавног излагања обрађене теме; савладали методе и технике теренског и лабораторијског рада у синекологији, као и обраде и синтезе података из разних типова литературних извора; стекли вештине биолошке идентификације и израде база резултата теренског рада и графичке обраде на рачунарима; и стекли умеће тумачења теренских и лабораторијских резултата сакупљених кроз самостални и тимски рад. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Синекологија као наука. Абиотичке компоненте екосистема. Биотички и антропогени фактори. Популациона екологија (демекологија). Фитоценологија. Зооценологија. Биоценологија и екосистемологија. Терестрични екосистеми: Геологија и педологија Балканског полуострва. Клима Балканског полуострва. Јадранска провинција: Тврдолисне зимзелене шуме реда <i>Quercetalia ilicis</i> . Јадранска провинција: Екосистеми гарига (<i>Cisto-Ericetalia</i>) и медитеранских камењара. Термофилне храстове шуме реда <i>Quercetalia pubescentis</i> . Мезофилне храстове шуме реда <i>Fagetalia</i> . Храстове шуме реда <i>Quercetalia robori-petraeae</i> . Екосистеми термофилних шибљака (са драчом, јоргованом, рујем, трњином и тд.) као деградационих стадијума храстових шума. Екосистеми мезофилних шибљака као деградационих стадијума храстових шума. Шуме и шикаре јове, врбе и тополе (хигрофилна шумска вегетација). Букове шуме реда <i>Fagetalia</i> . Шуме букве и јеле, и шуме букве, јеле и смрче. Вегетација високих зелени и пожаришта. Смрчеве шуме и деградациони стадијуми. Шикаре са бором кривуљем (<i>Pinetum mughi s.l.</i>). Вршиштине. Борове шуме. Шуме мунике и молике. Планинске рудине на кречњачким и силикатним подлогама. Мезофилне ливаде (неутрофилне и киселе). Термофилне ливаде и камењари. Мочварне ливаде и тресаве. Стене, точила (сипари) и снежници. Екосистеми рефугијума (клицура и кањона). Екосистеми слатина. Копнени екосистеми на песковима. Терцијарни антропогени екосистеми (рудерална, нитрофилна и сегетална вегетација). Екосистеми околине Крагујевца. Слатководни екосистеми. Екосистем мора – песковити литорал, каменити литорал и пелагијал. Напомена: семинарски радови обухватају систематски део предавања, тј. наведене теме о балканским екосистемима. Од броја студената зависи да ли ће све теме бити обрађене, или само терестрични екосистеми. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Месечно праћење структуре и динамике изабраних екосистема у сукцесији (шума, шибљак, ливада), комбинавањем теренског (фитоценолошки снимци, узорковање земљишта за анализу педомезо- и педомакрофауне, гљива, лишјајева и др., микроклиматска мерења температуре и влажности ваздуха и земљишта по слојевима), рада у лабораторији (издвајање педомезо- и педомакрофауне, идентификација и квантитативна обрада издвојених облика) и на рачунарима (израда табела и графикона, израчунавање индекса диверзитета). На крају наставници и студенти заједно сумирају резултате мерења и биолошке показатеље и коментаришу корелације мењања еколошких услова и констатованих заједница организама. По могућству, <i>вишедневна практична настава ван Крагујевца</i> . Упознавање одабраних екосистема Старе планине, или Војводине (Делиблатска пешчара, Ечка, Царска бара, Засавица, Слано Копово...). | | | |
| Литература Пешић, С.Б. (2021): Екологија животиња – Практикум са радном свеском. Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет. // Станковић, М. (2018): Екологија биљака: Практикум за вежбе, ПМФ Крагујевац. // Вегетација Србије I, II и III. (1984-2006), Српска Академија Наука и уметности, Одељење природно-математичких наука, Београд. // Којић М, Поповић Р, Караџић Б. (1998): Синтаксономски преглед вегетације Србије. ИБИ “Синиша Станковић”, Београд. // Лопатин И., Матвејев С.Д. (1995): Кратка зоогеографија са основама биогеографије и екологије биома Балканског полуострва. Љубљана. // Бројни други штампани и електронски извори попут https://habitat.bio.bg.ac.rs/stanista_srbije.htm | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, индивидуални самостални рад студената и заједничка обрада наставних јединица од стране наставника и студената кроз припреме семинарских радова и презентација, применом интерактивних метода наставе и очигледна настава на теренима. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | - |
| практична настава | 10 | усмени испит | 35 |
| колоквијуми | 30 (3x10) | ..... |  |
| семинарски рад | 20 | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E125 Процена утицаја на животну средину | | | |
| Наставник: Снежана Б. Симић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: уписан 8 семестар | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Основни циљ предмета је теоријско и практично упознавање студената са процедурама процене утицаја и стратешким проценама утицаја на животну средину, као и спровођење поступака процене утицаја. Упознавање студента са могућностима еколога за рад у овој области. | | | |
| Исход предмета Студенти су стекли знања, вештине, способности које су потребне за рад у области процене утицаја, како при самосталном раду, тако и при раду у оквиру мултидисциплинарних тимова. Студенти су овладали методама процене утицаја, оспособљени су да спроведу поступак процене утицаја, да припреме потребну документацију, да пишу студије/извештаје, као и да учествују у јавним презентацијама и јавним расправама приликом усвајања студија/извештаја о процени утицаја или стратешкој процени утицаја на животну средину пројеката или планова. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Савремени систем заштите животне средине. Процена утицаја на животну средину (ПУ): дефиниција, инструменти, циљеви, механизми, методе, начини спровођења, предности и недостатци. Стратешка процена утицаја на животну средину (СПУ). Пројекти за које се ради процена утицаја. Могући директни и индиректни утицаји пројекта који се реализују у различитим областима (енергетика, индустрија, пољопривреда, водопривреда, шумарство, урбанизација, комуналне делатности саобраћај...). Утицај пројеката који се реализују у заштићеном природном добру и заштићеној околини непокретног културног добра. Поступак ПУ. Студија о ПУ на животну средину. Поступак СПУ. Извештај о СПУ на животну средину. Учешће јавности. Процена еколошких ризика на животну средину. Интегрисани приступ контроли загађивања. Начела интегрисаног спречавања и контроле загађивања. Мере спречавања и контроле загађивања животне средине. Улога и значај активног учешћа еколога у систему заштите и управљања животном средином. <i>Практична настава:</i> Упознавање са Законима, Правилницима и Уредбама који дефинишу област ПУ и СПУ. Поступак ПУ на животну средину. Обрада захтева (упитника) за одлучивање о потреби израде студије и за одређивање обима и садржаја студије о ПУ на животну средину. Студије о ПУ на животну средину. Поступак СПУ на животну средину. Методологија, вредновање утицаја. Извештај о СПУ на животну средину. Учешће јавности. Теоретски део наставе је праћен посетама регистрованим државним и приватним агенцијама које раде студије и извештаје о ПУ и СПУ. Предвиђено је и присуство јавним презентацијама и расправама у Општини у Одељењу за заштиту животне средине. Семинарски радови имају за циљ анализу поступака процене утицаја и урађених студија за различите пројекте | | | |
| Литература: | | | |
| 1. Симић, С., Филиповић, Д (2018):Методе процене утицаја на животну средину-практикум за студенте Универзитета у Крагујевцу. 165 страна. ISBN 978-86-6009-060-9 | | | |
| 2. Лилић, С., Дреновак, М. (2010). Еколошко право. Правни факултет. Београд. | | | |
| 3. Morris, P., and Therivel, R. Eds (2001) <i>Methods of Environmental Impact Assessment</i> (2nd Edn.). Spon Press, London: Glasson, J., Therivel, r., Chadwick, A. (2005). <i>Introduction to Enviromental Impact Assessment</i> . (3rd Edn.). Spon Press, London | | | |
| 4. Сајт Министарства за заштиту животне средине https://www.ekologija.gov.rs | | | |
| 5. Студије о процени утицаја на животну средину https://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/procena-uticaja-na-zivotnu-sredinu | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | | Практична настава: 2 |
| Методе извођења наставе: предавања, power point презентације, интернет, семинари (анализа поступка и студије о процени утицаја на животну средину), практична и теренска настава | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | |
| практична настава | 5 | усмени испит | 30 |
| колоквијум | 30 | | |
| семинар | 30 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е126 Обнова и унапређење екосистема | | | |
| Наставник: Александар М. Остојић | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: положени испити из предмета Екологија биљака и Екологија животиња | | | |
| Циљ предмета Упознати студенте са основним проблемима загађења и угрожености животне средине, као и са техникама и мерама које се предузимају за обнову, заштиту и очување екосистема | | | |
| Исход предмета Студенти су развили дубоко разумевање процеса нарушавања сложених односа у екосистемима. Проучавањем улоге човека и његовог утицаја на животну средину, студенти су стекли увид у важност одговорног понашања и употребе природних ресурса. Усвојена способност примене одговарајућих мера и техника за поправљање нарушених односа у животној средини допринела је развијању конкретних вештина. Студенти су стекли уверење у своју улогу и одговорност у очувању и заштити нарушених екосистема. Кроз овај предмет, развијена је еколошка свест о значају превенције и заштите за будућа покољења. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Еколошки природни и антропогени ризици у животној средини. Однос човека (друштва) према природи. Историјски развој људских насеља. Негативни ефекти деловања људских делатности на екосистеме. Дефорестација, улога и значај шума. Ерозија, типови и последице, мере заштите. Деградација животне средине услед производње и коришћења енергије. Необновљиви и обновљиви извори енергије. Употреба фосилних горива и мере заштите. Површински и дубински копови, мере заштите, рекултивација. Обнова екосистема загађених нафтом. Обновљиви енергенти: соларна, геотермална енергија, енергија воде, ветра, биогорива. Урбанизација и њен утицај на квалитет животне средине. Значај градског зеленила. Зелена архитектура (зелени кровови, живи зидови). Енергетска ефикасност, енергетски ефикасне зграде. Отпад и врсте отпада (природни, комунални, индустријски, пољопривредни, опасан, медицински и фармацеутски). Комунални отпад – санитарне депоније и методе прераде отпада. Рециклажа. Циркуларна економија. Инцинерација. Коминуција. Екоремедијација, појам и подела. Биоремедијација, типови и технике. <i>In situ</i> и <i>Ex situ</i> биоремедијација. Микоремедијација, значај гљива у ремедијацији. Фиторемедијација, механизми и технике. Екоремедијација деградираних земљишта и станишта. Екоремедијација вода. Влажна земљишта и њихов значај. Технике газдовања квалитетом воде у акватичним екосистемима. Улога локалне заједнице у обнови и заштити екосистема. <i>Практична настава:</i> <i>Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Изводи се на терену у виду једнодневних теренских вежби са циљем да се на лицу места упознају последице деградације различитих екосистема, као и поступци и мере које се предузимају у смислу обнове и унапређења екосистема. Посета површинским коповима РБ “Колубара”. Посета Централном постројењу за прераду отпадних вода у Цветојевцу и Постојењу на акумулационом језеру Гружа. Посета предузећу ЈКП Чистоћа. Израда семинарских радова везаних за теме из области заштите животне средине. | | | |
| Литература Марковић Г.С. (2018). Основе екологије и заштите животне средине. Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет у Чачку. ISBN 978-86-87611-58-0. Стевановић Б. и сар. Енциклопедија – животна средина и одрживи развој. Еcolibri, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево, 2003. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе Усмена излагања. Мултимедијалне презентације. Израда и излагање семинара. Теренска настава. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | / |
| практична настава | 5 | усмени испит | 30 |
| колоквијум I | 20 | ..... |  |
| колоквијум II | 30 | | |
| семинарски рад | 10 | | |

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Екологија земљишта | | | |
| Наставник/наставници: Доц. др Тања Тракић | | | |
| Статус предмета: Обавезни (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Основни циљ овог предмета је проширивање и стицање знања о основним принципима екологије земљишта и његовом значају као делу животне средине. Студенти ће постати оспособљени да кроз стечена знања самостално уоче проблем и изворе оштећења и постаће способни за давање предлога за њихово спречавање и отклањање. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Кроз изучавање овог предмета студенти су разумели значај екологије земљишта и овладали техникама теренског и лабораторијског рада као и вештинама тумачења теренских и лабораторијских резултата. Након одслушаног курса, студенти су разумели значај земљишних организама у циклусу кружења, како хранљивих тако и загађујућих материја. Студенти су научили да раде тимски и да сврсисходно користе рачунаре у потреби за повећањем сопственог знања о значају земљишта и живог света који га насељава у циљу разумевања сложених процеса у њима. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> Увод у екологију земљишта. Земљиште као подземни подсистем копнених екосистема. Значај и улога земљишта. Фактори у формирању, функционисању земљишта и њихови ефекти на различитим нивоима. Услови живота у земљишту. Физички, хемијски и биолошки ентитети земљишта. Земљиште као извор енергије и хране. Земљишни организми и њихов фундаментални значај за структуру и функционисање земљишта. Хијерархија организације живог света у земљишту. Микрофауна, мезофауна, макрофауна и мегафауна. Структура земљишних популација. Величина и просторни распоред, узрасна структура земљишних популација. Динамика земљишних популација и заједница. Класификација организама у ланцима исхране земљишта. Земљишни екосистем: састав и структура (кружење материје, протикање енергије и геохемијски циклуси). Интеракције абиотичких и биотичких фактора у земљишту. Интеракције земљишних организама. Мултитрофичка интеракција у земљишту (примери). Активности земљишних организама и њихове интеракције у односу на: кружење угљеника, азота, кисеоника, воде и хранљивих материја. Утицај људских активности и ксенобиотика на екосистеме земљишта. Екологија загађених земљишта. Врсте контаминације земљишта. Биолошка контрола земљишта. Процеси који утичу на стабилност и квалитет земљишних екосистема. Регулација функције и структуре земљишних екосистема и њихов одговор на глобалне промене. Утицај глобалних промена на земљишне организме. | | | |
| <i>Практична настава:</i> Вежбе прате предавања са истим програмом. Обухватају овладавањем основним методама и техникама у истраживању земљишних екосистема. Вежбе (лабораторијске и теренске) се реализују кроз: коришћење микроскопских и макроскопских препарата из факултетске збирке; детерминацију прикупљеног биолошког материјала; одређивање физичко-хемијских својстава узоркованог земљишта. Прикупљање биолошког материјала као и узорака земљишта из шумских, ливадских и агроекосистема. Добијени подаци се статистички обрађују а резултати се пореде у циљу сагледавања утицаја својстава земљишта на регистровани биодиверзитет испитиваних екосистема, при чему се изводи закључак о њиховој стабилности, функционалности и квалитету. | | | |
| Литература | | | |
| Паповић Р, Шапкарев Ј. Анимална екологија. Научна књига, Београд, 1985. Coleman, D. C. & Crossley, D.A. (1996). Fundamentals of Soil Ecology. Elsevier, USA. Odum, E., Barrett, G. W. (2004). Fundamentals of Ecology. -5th ed., Thomson Brooks/Cole. Miller, G. T., Spoolman S. E. (2009) Essentials of Ecology. Brooks/Cole, USA. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 3 | | Практична настава: 2 |
| Методе извођења наставе: ПП презентације, практична и теренска настава, консултације, колоквијуми, семинарски радови, самостални рад студената. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 10 | усмени испит | 35 |
| семинар-и | 30 | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E135 Стручна пракса | | | |
| Наставник/наставници: Ментор | | | |
| Статус предмета: Обавезан (О) | | | |
| Број ЕСПБ: 3 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Стручна пракса омогућава студентима да одређено време проведу у институцијама и установама из области заштите животне средине и на тај начин стекну практична знања која ће им допринети стручном профилисању и даљем развоју каријере. | | | |
| Исход предмета Студенти су оспособљени за ефикасно укључивање и успешно обављање послова из области институција у којима су обављали стручну праксу. Овладали су вештинама и способни су да унапреде ниво практичних знања, изграде способност сналажења у новом окружењу и побољшају ниво комуникације. | | | |
| Садржај предмета Стручна пракса се реализује у трајању од 90 радних сати, у оквир којих се у одабраној институцији студенти упознају са организацијом рада и начином функционисања организације, оспособљавају се за самостални и тимски научноистраживачки рад, добијају одређене задатке које треба самостално да заврше. | | | |
| Литература | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: / | Остали часови: 6 | |
| Методe извођења наставе Током стручне праксе студенти проводе 90 радних сати у партнер институцијама са којима Природно-математички факултет има потписан споразум о сарадњи (комунална предузећа, инспекцијске службе, национални паркови, заводи за мониторинг и заштиту животне средине, научно-истраживачке институције, индустрија) на специјалним радним задацима уз руковођење ментора из партнер институције. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| редовно испуњавање обавеза на пракси | 10 | усмени испит | 50 |
| семинар (извештај) | 40 | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: K102 Енглески језик 1 | | | |
| Наставник/наставници: Љиљана Вукићевић Ђорђевић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Увођење лексику из области биологије и екологије. Синтаксичке конструкције језика струке. Овладавање терминологијом из различитих области биолошких наука. Коришћење литературе на енглеском језику. Припреме за самосталну презентацију из области биологије и екологије на енглеском језику. | | | |
| Исход предмета Успешно усвајање вокабулара струке. Коришћење стручне и научне литературе у припреми презентација као и семинарских и мастер радова. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> The origin of life. Cells. Basic units of life. Classification of living things. Photosynthesis. Biotechnology. Biogeochemical cycles. Life and staying healthy. Fossil chemistry. Mycotechnology. Chemical genetics. DNA and RNA. GMO. Body clocks. Ecosystems. Energy sources and air pollution. Biofuels. Protection of the environment. Environmental management. Sustainability. Bioremediation. <i>Вежбе:</i> Nouns, Verbs. Adjectives. Adverbs. Articles. Pronouns. English tenses in science. Modals. Qualifiers and quantifiers. Word order. Syntax. Semantics. | | | |
| Литература Вукићевић Ђорђевић Љ. <i>Ауторизована скрипта текстова и вежбања</i> Jones M., Jones G. <i>Biology</i> , CUP, 2014 Evans V., Dooley J., Blum E. <i>Environmental Science</i> , Express Publishing, 2013 Љиљана Вукићевић Ђорђевић, Аница Глођовић: <i>Test Your English Grammar</i> , практикум, 2020 Carter R., Hughes R. and McCarthy M. <i>Exploring Grammar in Context</i> , Cambridge, CUP, 2000 Hewings M. <i>Advanced Grammar in Use</i> . Cambridge University Press, 2023 Vince M. <i>Advanced Language Practice</i> , Macmillan Education, 2003 | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Вежбе: 1 | |
| Методе извођења наставе Интерактивна предавања и вежбе; видео презентације; слушање/разумевање/тестирање; | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| Присуство (предавања, вежбе) | 6 | писмени испит | 35 |
| Домаћи задаци | 4 | усмени испит | 20 |
| колоквијуми | 35 | ..... |  |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: K103 Енглески језик 2 (виши курс) | | | |
| Наставник: Љиљана М. Вукићевић–Ђорђевић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Студенти треба да буду оспособљени за коришћење стручне литературе на енглеском језику, као и за усмену комуникацију у свакодневним ситуацијама и у својој стручној области - преписка на енглеском језику (Curriculum Vitae, e-mail, пословно писмо). | | | |
| Исход предмета Студенти су оспособљени да усвоје лексику енглеског језика у области природних наука, да се усмено и писмено изражавају и то граматички коректно, да користе стручну литературу на енглеском језику, да користе информације из своје струке у писменој и усменој комуникацији у сарадњи са иностранством, да интерпретирају визуелне податке и развију способност нумеричког изражавања. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Усваја се стручна терминологија природних наука кроз тематске текстове. Развија се вештина читања. Унапређује се способност разумевања текста. Развија се способност дефинисања стручних појмова путем синонимичке и описа. (Chemical Engineering, combining, designing tools, causes, prevention of accidents, special clothes, motion, quality, TQC approach, computerization, biotechnology, licensure, increasing opportunities, etc.) <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе (Sequence of Tenses / Conditionals / Passive / Phrasal Verbs / Scientific Terms). Вежбе се реализују кроз: граматичке вежбе, вежбе слушања, преводилачке вежбе | | | |
| Литература Williams I. English for Science and Engineering – Thomson ELT, 2007 (text with audio CD) / Unit 4-5. Scientific texts (reading material). Hewings M. Advanced Grammar in Use, Cambridge University Press, 2002. ЕССЕ речник, Институт за стране језике, Београд, 2005. Група аутора: Речник термина заштите животне средине, Грађевинска књига АД, Београд, 2005. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 1 | |
| Методе извођења наставе Комбинована интерактивна метода кроз предавања, вежбе, консултације – усмено излагање, разговор и дискусија, анализа текста, видео презентације, домаћи радови. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 35 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 20 |
| колоквијум-и | 35 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ101 Алголошки практикум | | | |
| Наставник: Невена Б. Ђорђевић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Циљ предмета је упознавање и стицање основних практичних знања из области алгологије. Студенти се упознају и овладавају различитим лабораторијским вештинама које се користе у алгологији. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Формирање стручњака који је оспособљен за примену основних метода за сакупљање алголошких узорака из различитих екосистема. Студенти су обучени да примене основне методе лабораторијске припреме различитих алголошких узорака као и да упореде основне начине анализе алголошких узорака, користе спектрофотометар, лупу и светлосни микроскоп. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Методе сакупљања узорака планктонских алги за квалитативну и квантитативну анализу. Методе диференцијалног бојења и припреме за прављење привремених и трајних препарата из квалитативних узорака планктонских алги. Методе квантитативне анализе фитопланктона. Методе одређивања концентрације хлорофила а у узорцима воде. Методе сакупљања узорака бентосних и перифитонских алги за квалитативну и квантитативну и молекуларну анализу. Методе диференцијалног бојења и припреме за прављење привремених и трајних препарата квалитативних узорака бентосних и перифитонских алги. Методе припреме различитих узорака за израду трајних препарата силикатних алги. Методе израде трајних препарата силикатних алги и њихова квантитативна анализа. Технике сакупљања аерофитских алги. Методе припреме узорака аерофитских алги за прављење привремених и трајних препарата. Биоактивна једињења алги. Методе припреме екстраката алги. Методе детекције цијанотоксина. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Примена метода сакупљања планктонских алги за квалитативну и квантитативну анализу и њихово фиксирање и конзервирање. Примена метода диференцијалног бојења и прављење привремених и трајних препарата планктонских алги, посматрање под лупом и светлосним микроскопом, основни принципи идентификације. Примена методе квантитативне анализе фитопланктона (метода по Utermöhl-у) и рад на инвертном микроскопу. Примена стандардизоване методе одређивања концентрације хлорофила а у узорцима воде (спектрофотометријска метода). Примена метода сакупљања бентосних и перифитонских алги за квалитативну, квантитативну и молекуларну анализу и њихово фиксирање и конзервирање. Примена метода диференцијалног бојења и прављење привремених и трајних препарата бентосних и перифитонских алги, посматрање под лупом и светлосним микроскопом, основни принципи идентификације. Примена метода припреме узорака за израду трајних препарата силикатних алги. Примена метода израде трајних препарата силикатних алги, посматрање под лупом и светлосним микроскопом, основни принципи идентификације и њихова квантитативна анализа. Примена метода сакупљања аерофитских алги и њихово фиксирање и конзервирање. Припрема и израда привремених и трајних препарата аерофитских алги, посматрање под лупом и светлосним микроскопом, основни принципи идентификације. Методе изолације биоактивних једињења алги. Крипрезервација алголошких узорака. | | | |
| Литература | | | |
| Кризманић, Ј., Шовран, С., Субаков-Симић, Г. Практикум из алгологије. Биолошки факултет, Београд 2021 Основи хидробиологије и хидроекологија – практикум за студенте. Петровић А. Симић В. ПМФ Крагујевац. Taylor, J.C., Harding, W.R., Archibald, C.G.M. A Methods Manual for the Collection, Preparation and Analysis of Diatom Samples Water Research Commission, Pretoria 2007 Bellinger, E.G., Sigeo, D.C. Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators John Wiley & Sons, Ltd 2010 Meriluoto J., Spoof L., Codd G. A. Handbook of cyanobacterial monitoring and cyanotoxin analysis. Wiley, Chichester, UK 2017 Сајт института за стандардизацију Србије https://iss.rs/sr_Cyrl/ | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе | | | |
| Предавања, power-point презентације, интернет, теренске и лабораторијске вежбе. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | |
| практична настава | 5 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 40 | ..... |  |
| семинари | | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологије и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ102 Макромицете | | | |
| Наставник/наставници: Маријана М. Косанић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање студената са општим одликама макромицета, начином живота (симбиотске, сапробне, паразитне), морфоанатомским карактеристикама, размножавањем, циклусом развића, распрострањењем и значајем. Упознавање са најчешћим врстама јестивих, лековитих и отровних гљива на нашем подручју. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Након успешно реализованих предиспитних и испитних обавеза студенти су оспособљени да: препознају (идентификују) основне врсте и родове јестивих, лековитих и отровних гљива на нашем подручју; да разумеју значај употребе гљива у исхрани, превенцији и третману одређених поремећаја и болести; да препознају синдроме тровања гљивама и пруже прву помоћ. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Историјски преглед истраживања макромицета. Значај макромицета. Опште карактеристике макромицета. Начин живота, исхрана, типови размножавања, циклуси развића, типови плодноносних тела и њихова грађа. Идентификација макромицета. Дистрибуција врста у биљним заједницама. Употреба гљива у исхрани. Правила сакупљања и припреме јестивих гљива. Нутритивне вредности гљива. Најзначајније врсте јестивих гљива. Лековита својства гљива. Најзначајније врсте лековитих гљива. Тровање гљивама. Синдроми тровања (фалоидински, ореланински, гиromитрински, паксиллински, мускарински, пантерински, псилоцибински, копрински, гастроинтестинални, хемолитички, алергијски) и пружање прве помоћи. Преглед најпознатијих врста отровних макромицета. Врсте са црвене листе. Гљиве биоиндикатори стања животне средине. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Вежбе прате предавања са истим програмом и реализују се на терену и у лабораторији. Правилно сакупљање гљива на терену. Овладавање основним макроскопским, микроскопским и биохемијским методама за идентификацију јестивих, лековитих и отровних врста гљива у лабораторији и на терену. Конзервирање гљива, припрема напитака, тинктура... | | | |
| Литература | | | |
| Божац Р. (2005). Енциклопедија гљива 1. Школска књига, Загреб. | | | |
| Божац Р. (2008). Енциклопедија гљива 2. Школска књига, Загреб | | | |
| Узелац Б. (2009). Гљиве Србије и западног Балкана. БГВ Логик, Београд. | | | |
| Косанић М, Ранковић Б. (2018). Лековите макромицете. Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу. | | | |
| Ранковић Б. (2011). Систематика гљива. Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методe извођења наставе: | | | |
| Предавања (power-point презентације, филмови). | | | |
| Практична настава (лабораторијске вежбе и теренски рад). | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 30 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 40 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ103 Ентомологија | | | |
| Наставник: Ана С. Митровски Богдановић, Филип Н. Вукајловић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| <p>Циљ предмета: Упознавање студената са фундаменталним и практичним знањем из области ентомологије; упознавање са морфолошком и анатомском разноврсношћу инсеката; овладавање знањима и вештинама из таксономске разноврсности инсеката и могућношћу препознавања и идентификације различитих таксона инсеката; формирање стручњака за послове који захтевају основна знања из области ентомологије; овладавање техникама теренског и практичног рада из ентомологије и формирања ентомолошких збирки; развијање способности самосталног и тимског рада и организовања активности.</p> | | | |
| <p>Исход предмета: Након одслушане наставе и положеног испита студенти су овладали општим и практичним знањима о морфологији и анатомији инсеката, препознавању најзначајнијих таксона инсеката и њиховој разноврсности. Знања која стекну омогућиће им да анализирају анатомске и морфолошке разлике међу различитим таксономским групама инсеката. Студенти су опособљени да сакупљају, препарирају, формирају ентомолошке збирке и да идентификују различите групе инсеката, обављају стручне послове и самостални рад у области ентомологије. Прављењем и анализом ентомолошких збирки и препарата инсеката, студенти су опособљени за самостално размишљање и критичко мишљење, као и способност тимског рада. Студент је способан за даље професионално усавршавање и примену стечених знања у областима заштите природе и животне средине, шумарства и пољопривреде.</p> | | | |
| <p>Садржај предмета</p> <p><i>Теоријска настава:</i> Историјат ентомологије. Порекло и филогенија инсеката. Морфологија, анатомија, размножавање, развиће, понашање и екологија инсеката. Таксономска разноврсност – преглед најзначајнијих инсекатских редова и њихових дијагностичких карактера. Значај инсеката у природи и за човека.</p> <p><i>Практична настава:</i> Упознавање грађе телесних региона, усних апарата, крила, екстремитета, као и анатомије инсеката помоћу трајних и нативних микроскопских препарата, дисекције и проучавања ентомолошких збирки. Одређивање таксономске припадности инсеката помоћу кључева за идентификацију. Више једнодневних или вишедневних теренских вежби (методе сакупљања и препаровања инсеката).</p> | | | |
| <p>Литература Брајковић В., Ћурчић С., Општа ентомологија, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2008 Николић З., Ћурчић С., Практикум из ентомологије са радном свеском, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2011 Брајковић М., Тomanовић, Ж., Ентомолошки практикум – Методе сакупљања и препаровања инсеката, 2005 Остојић А., Фауна слатководних бескичмењака са илустрованим кључевима за идентификацију, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2013 Ћурчић С., Земљишна фауна бескичменјака, Биолошки факултет, Универзитет у Београду, 2011</p> | | | |
| Број часова активне наставе | | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 |
| <p>Методe извођења наставе Предавања: мултимедијалне презентације Вежбе: лабораторијски рад - микроскопирање нативних и трајних препарата; дисекције инсеката; препознавање инсеката коришћењем кључева за идентификацију; израда препарата и модела инсеката Теренски рад: више теренских вежби (методе сакупљања и препаровања јединки).</p> | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | усмени испит | 30 |
| практична настава | 5 | | |
| тест | 15 | | |
| колоквијуми са практичне наставе | 15+10 | | |
| израда и презентација пројекта | 20 | | |

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Студијски програм : ОАС Биологија - модул општа биологија, ОАС Биологија - модул молекуларна биологија и ОАС Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Експериментална биохемија | | | |
| Наставник/наставници: проф. др Невена Ђукић | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 4 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Циљ предмета је да студенти кроз експериментални рад и теоријску наставу схвате принципе, концепте и могућности експерименталних приступа у биохемијским истраживањима. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су овладали експерименталним техникама и оспособљени су за примену стечених знања и вештина из области биохемије, оспособљени су за самостални рад у научно-истраживачким лабораторијама. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава</i> | | | |
| Организација рада лабораторије и врсте лабораторија. Основни принципи, технике, мерне јединице и услови извођења биохемијских и молекуларних анализа. Типови биохемијских истраживања. Специфичност биохемијских истраживања – фазе биохемијских истраживања; избор ткива и ћелија; редослед поступака у анализи. Биохемијски параметри лабораторијских анализа. Хидродинамичке методе у биохемији. Фракционисање ћелија: Методе за разбијање ткива и ћелија. Методе сепарације и пречишћавања биомолекула. Хроматографија – врсте, принципи. Примена течне хроматографије и гасно-масене хроматографије у биолошким истраживањима. Фотометријске (колориметријске и спектрофотометријске) методе. Рекомбинантна ДНК. Плазмиди као вектори клонирања. Биолошки материјал који се може користити за PCR (третман узорка до PCR анализе). Основни принципи PCR методе. Примери примене PCR методе. Детекција и идентификација амплификованих PCR продуката: Електрофореза. | | | |
| <i>Практична настава</i> | | | |
| Увод у лабораторијски рад, преглед препаративно-аналитичких метода у биохемији. Хидродинамичке методе – дифузија кроз семипермеабилну мембрану; доказивање осмозе Тамановим огледом; филтрација правог, колоидног раствора и суспензија. Центрифугирање – одређивање релативне центрифугалне силе. Методе изолације и пречишћавања биомолекула. Екстракција гликогена из јетре пацова. Методе сепарације: раздвајање и идентификација аминокиселина методом хроматографије. Раздвајање и идентификација угљених хидрата методом хроматографије. Одређивање садржаја масти у узорцима хране у огледима са хексаном и ацетоном. Упознавање са основним принципима рада течног и гасно-масеног хроматографа. Квантитативно (спектрофотометријски) одређивање биљних пигмената. Одређивање нуклеинских киселина у ткивима Schneider-овом методом. Електрофореза. | | | |
| Литература | | | |
| Светлана Радовић; Основи експерименталне биохемије. Универзитет у Београду, Биолошки факултет 2007. | | | |
| Невена Ђукић; Експериментална биохемија – практикум. Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, 2013. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | | Практична настава: 2 |
| Методе извођења наставе | | | |
| Усмена излагања, мултимедијалне презентације, експериментални рад у лабораторији. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 30 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 30 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| семинар-и | - | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E128 Механизми адаптација биљака | | | |
| Наставник: Марина Д. Топузовић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 4 | | | |
| Услов: положен испит Увод у ботанику | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање студената са фундаменталним и практичним знањем из области анатомске и морфолошке грађе биљних ткива и органа појединих еколошких типова биљака као основе њихове адаптивности; овладавање знањима и вештинама неопходним за идентификацију; разумевање практичног значаја адаптивних механизма, способност дефинисања морфоанатомских и физиолошких адаптивних стратегија биљака у односу на различите стресне факторе. Вештина тимског рада, тумачења и представљања резултата, примена метода ефикасног учења. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су стекли знања о основним принципима дејства различитих стресних фактора на биљке, о специфичностима анатомије и морфологије различитих еколошких типова биљака, о узрочно-последичној повезаности анатомске и морфолошке грађе ткива и органа и њихових улога. Студенти су способни да морфолошке структуре повежу са њиховом функцијом. Студенти су изградили став о потреби правилног односа према значају и улози адаптивних механизма, као и о еколошкој основи ових адаптација. Студенти су овладали техникама лабораторијског рада, вештином прављења и анализирања препарата; стекли су способност идентификовања и препознавања одређених типова адаптација, као и вештину рада на терену. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава</i> | | | |
| Појам адаптација код биљака. Адаптивна вредност. Адаптивни тип. Адаптивни механизми (стратегије) биљака. Морфолошке и анатомске адаптације у односу на водену средину, светлост, температуру, земљиште, ветар, стрес јона, биотички стрес, оксидативни стрес, мултипни стрес, антропогене факторе. Компаративна анализа морфолошких, анатомских и физиолошких адаптација биљака на различите стресне услове. Адаптивне специфичности биљака изложених различитим полутантима. Адаптивни аспекти секундарних метаболита биљака. Прилагођавање биљака на генетичком нивоу. Полиплоидија – морфолошки, физиолошки и цитогенетички значај. Хибридизација. Могућа примена адаптивних механизма биљака у креирању стратегија обнављања нарушених екосистема. Морфо-анатомска варијабилност популација и врста. Методе класичне и геометријске морфометрије. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| <i>Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> | | | |
| Начини решавања појединих еколошких проблема – проучавање анатомске и морфолошке грађе појединих биљних ткива и органа као израза њихове адаптираности на еколошке факторе. Израда анатомских препарата и њихова специфична бојења. | | | |
| Литература | | | |
| Топузовић, М. Механизми адаптација биљака. 2020. ПМФ, Крагујевац. Стевановић, Б., Јанковић, М.: Екологија биљака са основама еколошке физиологије биљака, 2001, ННК, Београд. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе | | | |
| Предавања, колоквијуми и семинарски радови. Вежбе се реализују кроз: теренски рад; прављење и анализирање свежих и трајних препарата. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 10 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|---|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E129 Индустрijски загађивачи | | | |
| Наставник/наставници: Марина Ћендић Серафиновић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 4 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Пружање студентима неопходне методске основе из области индустрijских загађивача и потребна теоријска знања. Оспособљавање студената за самосталну анализу узорка који садржи загађивач органског или неорганског порекла. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Наком одслушаног курса студенти су савладали неопходним теоријским знањима преко предавања, самосталних семинарских радова, колоквијума и стекли практична знања извођењем лабораторијских вежби. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Увод у начине дејстава штетних хемијских материја, појмова леталне дозе и максимално дозвољене концентрације. Класификација токсичних материја, извори и облици загађивања. Загађивање ваздуха. Загађивање вода. Загађивање земљишта. Тешки метали, Пестициди, полихлоровани бифенили. Стандарни симболи органских материја који указују на потенцијални ризик специфичних супстанци. Органски, неоргански загађивачи као и велики број других полутаната. | | | |
| <i>*Теоријска настава је умногоме унапређена коришћењем савремених метода попут Turning Technologies LLC (Turning point) квизова знања и Интерактивне табле. Основна улога лежи у бољој комуникацији са студентима, као и проверавању усвојеног знања током предавања а уједно и проверавању способности наставника да пренесе знање студентима. Поменута опрема купљена је захваљујући TEMPUS пројекту: "Modernisation of Post Graduate Studies in Chemistry and Chemistry Related Programmes, 511044-TEMPUS-1-2010-1-UK-TEMPUS-JPCR".</i> | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| <i>Лабораторијске вежбе</i> | | | |
| Анализа природних и отпадних вода. Анализа уља. Анализа вештачких ђубрива. Семинари. | | | |
| Литература | | | |
| <i>Основна:</i> | | | |
| Матовић З., Милетић В., Ћендић М., Мркалић Е., Интерна скрипта: <i>Индустрijски загађивачи</i> , Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2009. | | | |
| Sharma HD., Reddy KR. <i>Geoenvironmental Engineering: Site Remediation, Waste Containment, and Emerging Waste Management Technologies</i> , John Wiley & Sons 2004. | | | |
| <i>Помоћна литература:</i> | | | |
| Rana SVS. <i>Environmental Pollution: Health and Toxicology</i> Alpha Science International, Ltd 2006. | | | |
| Број часова | активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 |
| Методe извођења наставе | | | |
| Предавања, колоквијуми, семинари, експерименталне вежбе. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | 15 | усмени испит | 20 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| семинар-и | 10 | | |

| | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: X154 Норме у заштити животне средине | | | |
| Наставник/наставници: Верица В. Јевтић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Циљ наставе на предмету Норме у заштити животне средине је едукација студентата из области међународних и националних норми (конвенција, декларација, протокола...) које су усвојене од стране међународне заједнице и упознавање студената са законским решењима уређивања заштите животне средине, као и са одредбама релевантних међународних уговора. Студенти ће се упознати и са најважнијим организацијама из области заштите животне средине. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су овладали свим релевантним међународним нормама, као и основама важећег националног закона о заштити животне средине. Самосталност у раду и стечена знања представљају добру основу студенту за даље напредовање у области права животне средине. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| У оквиру овог предмета изучаваће се: еколошко право и политика, извори међународних норми животне средине, организација Уједињених Нација и остале међународне организације које се баве нормама у области животне средине, регулисање заштите животне средине и национална регулатива. Објашњење принципа еколошког права. Анализа уставних одредби, одговарајуће законске и подзаконске регулативе заштите животне средине. Међународни уговори из области заштите животне средине. Стицање основних знања о појму и врстама међународних уговора, као и о примењивости тих уговора у нашем правном систему. Однос права заштите животне средине и других грана права. Структура домаћих и међународних институција које се баве заштитом животне средине. Економски инструменти заштите животне средине. | | | |
| Литература | | | |
| Група аутора, Енциклопедија – Животна средина и одржив развој, ИП Ecolibri, Београд, 2003. Љ. Јеленковић, П. Јеленковић, Животна средина у документима Европске уније, Ниш, 2012. С. Лилић, М. Дреновак-Ивановић, Еколошко право, Правни факултет, Универзитет у Београду 2014. М. Дреновак-Ивановић, Заштита животне средине у законодавству и пракси, Мисија ОЕБС-а у Србији, Београд, 2015. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Сви видови савремене наставе у слушаоницама са видео-бимом, пројектором и таблом. Колоквијуми и семинарски. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | 30 |
| практична настава | / | усмени испит | 30 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | 10 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: BE106 Биоетика | | | |
| Наставник: Снежана М. Станић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 4 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Циљ предмета је стицање основних знања везаних за билошку етику и разумевање њеног практичног значаја, као и упознавање разлика између етичких и законских проблема; стицање неопходних теоријских знања из различитих подручја етике; стицање знања о етичкој анализи, развијање критичког размишљања у поступку етичке анализе (идентификација проблема, избор етичког концепта и оправдање одлука таквог избора); разумевање националних, европских и међународних законских прописа из биоетике и њихове примене. | | | |
| Исход предмета Након одслушаног курса и положеног испита, студенти су оспособљени за разумевање основних начела биолошке етике; умеју да препознају разлике између законских и етичких проблема са којима се истраживачи сусрећу у свом професионалном раду; знају да процене да ли конкретна ситуација захтева моралну дужност и да ли се морална дужност правно захтева; оспособљени су за примену закона и законских аката који регулишу све аспекте живота, везане за почетак, средње доба и крај. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Општи појмови о етици и биоетици; социо-психолошки приступ моралу. Етичко-морална питања везана за развој генетике: етички проблеми генетског саветовања и пренаталне дијагностике. Значај скрининг програма и предигитивног тестирања. Развој молекуларне генетике и генетичког инжењерства – етичке дилеме. Етички проблеми у вези са применом научних достигнућа молекуларне генетике – генска терапија. Етички аспект употребе матичних ћелија, клонирање гена, ткива, органа и организама. Етички проблеми у вези са применом научних достигнућа имуногенетике у медицини – трансплантација. Етичко-морална питања везана за почетак живота: нове репродуктивне технологије (<i>in vitro</i> fertilizација - IVF, сурогаација), селективни прекид трудноће, могућност полне селекције. Експериментална етика. Етичке импликације везане за крај живота – еутаназија. Етички комитети и законска регулатива (начела и забране). Анализа и дискусија случајева из праксе. <i>Практична настава: /</i> | | | |
| Литература Станић С., Маринковић Д. Увод у биоетику. Крагујевац 2014 Сингер П. Увод у етику. Издавачка књижарница Зорана Стојановића Сремски Карловци, Нови Сад, 2004 Ракић В. Биоетика. Институт за филозофију и друштвену теорију, Београд 2012 | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: / | |
| Методe извођења наставе Предавања, Power point презентације, семинари, колоквијуми. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | 30 |
| практична настава | / | усмени испит | / |
| колоквијум-и | 30 | | |
| семинар-и | 30 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ107.Лековите биљке и одрживо коришћење | | | |
| Наставник/наставници: Горица Т. Ђелић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 4 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О МОРФОЛОШКИМ ОСОБИНАМА, БИОЛОШКИ АКТИВНИМ МАТЕРИЈАМА КОЈЕ ПОСЕДУЈУ, ЕКОЛОГИЈИ, УПОТРЕБИ И УКАЗИВАЊЕ НА ФАКТОРЕ УГРОЖАВАЊА И ЗАКОНСКЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ САМОНИКЛИХ И ГАЈЕНИХ ЛЕКОВИТИХ БИЉАКА У СРБИЈИ. ОВЛАДАВАЊЕ ТЕХНИКАМА ЛАБОРАТОРИЈСКОГ И ТЕРЕНСКОГ РАДА. РАЗВИЈАЊЕ ВЕШТИНА РАЗЛИКОВАЊА, ПРИПРЕМЕ И КОРИШЋЕЊА ЛЕКОВИТОГ, ЗАЧИНСКОГ И ЈЕСТИВОГ БИЉА. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су оспособљени да препознају, конзервирају, гаје и користе лековите биљке. Развили су способност да праве фитопрепарате и адекватно их користе. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава</i> | | | |
| Општи део: Преглед историје употребе, лековитог, зачинског и јестивог биља. Фитотерапија. Сакупљање, сушење и чување лековитих биљака. Идентификација дрога. Контрола квалитета дрога. Фитопрепарати (дроге, екстракти, тинктуре, дозирани фармацеутски препарати). Лековите активне материје биљака (алкалоиди, гликозиди, сапонини, танини, старска уља, витамини, масти, уља, минерали) и њихово фармаколошко деловање. Савремена производња лековитих и ароматичних биљака. Израда и употреба фитопрепарата. Гајење лековитих биљака. Одрживо коришћење ресурса самониклих лековитих биљака. | | | |
| Посебни део: Биљке са старским уљима. Биљке са смолама и балзамима. Алкалоидне биљке. Гликозидне биљке. Сапонозидне биљке. Танинске биљке. | | | |
| <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> | | | |
| Преглед групе биљака са старским уљем, алкалоидима, гликозидима, сапонозидима и танинима. Теренски рад: прикупљање лековитих биљака. Лабораторијски рад: сушење прикупљених биљака, паковање, идентификација дрога (макроскопска, микроскопска и хемијска анализа) израда фитопрепарата, одређивање биолошке активности екстраката. Посета установе која се бави производњом фитопрепарата. | | | |
| Литература | | | |
| Туцаков, Ј., Лечење биљем, Вулкан издаваштво д.о.о, 2014. | | | |
| Јањић, В., Ђелић, Г., Гајанин, В. Биљке проузроковачи дерматоза код људи (фитодерматозе), Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, 2018. | | | |
| Ђелић, Г. Лековите биљке и одрживо коришћење, ауторизована скрипта, 2023. | | | |
| Гутман, И., Ђелић, Г. Стевановић, В. Хемијске приче из царства биљака, Центар за научно-истраживачки рад САНУ и Универзитет у Крагујевцу, 2020 | | | |
| Горуновић, М., Лукић, П. Фармакогнозија, Фармацеутски факултет, Београд, 2001. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава:2 | |
| Методе извођења наставе | | | |
| Настава се реализује кроз: предавања уз коришћење PowerPoint презентација и дијалога; интерактивну наставу, консултације. Практична настава кроз вежбе, теренски рад и лабораторијски рад. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | / |
| практична настава | 15 | усмени испит | 45 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| семинар-и | / | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ112 Екологија и генетика човека | | | |
| Наставник/наставници: Дарко В. Грујичић | | | |
| Статус предмета: Обавезни (О) (ОАСБ) / Изборни (И) (ОАСЕ) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Упознавање студената са местом и улогом човека у природи, генетичким и епигенетичким механизмима адаптација на различите срединске услове, основама генетичке епидемиологије, фармакогенетике и екогенетике. Упознавање студената са основама фенотипске и генетичке варијабилности различитих хуманих популација. | | | |
| Исход предмета Након одслушаног курса и положеног испита студенти су стекли увид о присуству различитих адаптивних типова људи на фенотипском и молекуларно-генетичком нивоу. Студенти умеју да препознају и дефинишу ефекат генско-срединских интеракција као резултат деловања различитих срединских агенаса. Способни су да самостално примене различите методе које се користе у хуманим популационим истраживањима (тест хомозиготно-рецесивних особина, метода дерматоглифа, антропометријске методе и др.) и да самостално анализирају добијене податке. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Појам предмета, однос према другим наукама. Положај човека у биосфери. Адаптивни типови људи. Генетички механизми адаптација човека на различите срединске услове: климатски услови, високе надморске висине, доступност хранљивих ресурса. Адаптације човека и епигенетика. Епигенетика и ембрионално развиће. Епигенетика и средински фактори. Телесна грађа и организација људског организма. Генетика и гојазност. Генетика и спорт. Генетичка епидемиологија и методе изучавања генско-срединских интеракција. Генско-срединске интеракције и мултифакторске болести. Средински фактори и фармакогенетика. Утицај генског полиморфизма на метаболизам ксенобиотика. Екогенетика и срединске болести. Нутригенетика и нутригеномика. Еколошке катастрофе. <i>Практична настава:</i> Методе у генетичким истраживањима човекових популација: биохемијске, цитогенетичке, и молекуларно-генетичке. Генеалогска метода и примена Бајесове теореме у анализи родослова. Метода близанаца, Метода дерматоглифа, Тест за утврђивање хомозиготно-рецесивних особина. Фенотипске карактеристике и телесне пропорције у различитим људским популацијама. Антропометријске методе и анализа антропометријских података. Основи конституционалне биотипологије. Конструисање соматографика и израчунавање антропометријских индекса. | | | |
| Литература Puntarić D, Miškulin M, Bošnjir J i sar. (2012) Zdravstvena ekologija, Medicinska naklada, Zagreb ISBN 978-953-176-538-1 Биби А, Бренан ЕМ (2008) Основи екологије, Clio, ISBN 978-86-7102-258-3 Грујичић Д (2019) Екологија и генетика човека – практикум. Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу. ISBN 978-86-6009-066-1 Одабрани радови публиковани у међународним научним часописима из ове области. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе Предавања - power point презентације, практична настава- демонстрације, теоријске вежбе, решавање проблемских задатака, семинари. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 10 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 40 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| семинар-и | 10 | | |

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E130 Екотоксикологија | | | |
| Наставник/наставници: Бранка И. Огњановић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| <p>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.</p> | | | |
| Исход предмета | | | |
| <p>Оспособљавање студената преко предавања и самосталних радова за примену стечених знања из токсикокинетике 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.</p> | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава</i> | | | |
| <p>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. Пuteви 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.</p> | | | |
| <i>Практична настава</i> | | | |
| <p>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.</p> | | | |
| Литература | | | |
| <p>Teodorović I, Kaišarević S. Ekotoksikologija. Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, 2015. Štajn AŠ, Žikić RV, Saičić ZS. Ekofiziologija i ekotoksikologija životinja. Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac, 2007.</p> | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методe извођења наставе: Теоријска настава (Power Point презентације), дискусије, семинарски радови; Практична настава: лабораторијске вежбе и извођење експеримената на различитим модел организмима, демонстрације, анимације, решавање проблемских задатака. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | 50 поена | Завршни испит | 50 поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 10 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 40 |
| колоквијум-и | 20 | ..... |  |
| семинар-и | 20 | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E131 Управљање пројектима из области заштите животне средине | | | |
| Наставник: Филип Н. Вукајловић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 4 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање студената са теоријским и практичним знањима и вештинама о фазама и алатима управљања пројектним циклусом из области екологије и заштите животне средине. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су оспособљени да самостално и у тиму формирају и кроз управљање пројектима реализују своје идеје из области екологије и заштите животне средине путем научно заснованих и у пракси проверених концепата. Помоћу одговарајућих метода организације, информатике, вештачке интелигенције, планирања, вођења и контроле, вршиће рационално усклађивање потребних ресурса и координација потребних активности да би се одређени пројекат реализовао на најбољи начин. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| Појам и дефинисање пројекта. Типови пројеката. Животни циклус пројекта. Циљеви пројекта. Концепт управљања и организације пројектом. Матрична организација. Партиципативна припрема предлога пројекта из области заштите животне средине. Прикупљање података и информација за израду предлога пројекта. Радионице за партиципативно одлучивање о идејама, циљевима, резултатима и активностима будућих пројеката. Проналажење адекватног модела финансирања пројеката. Методе процене трошкова. Управљање и анализа ризика. SWOT анализа. Процес извођења пројекта. Управљање квалитетом пројекта. Процес комуницирања у пројекту. Управљање променама у пројекту. Планирање реализације и динамике пројекта. Праћење и контрола реализације и трошкова пројекта. Систем извештавања о реализацији пројекта. Методе и технике управљања пројектима, структурни дијаграми. Предузетништво у заштити животне средине. Стартап пројекти. Lean Canvas модел. | | | |
| Литература | | | |
| Авлијаш, Р., Авлијаш, Г. (2018): Управљање пројектом. Универзитет Сингидунум, Београд. | | | |
| Јовановић, П. (2006): Управљање пројектом, VII издање, ФОН Београд. | | | |
| Даслер, Г. (2007): Основи менаџмента људских ресурса, Дата статус, Београд. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: / | |
| Методе извођења наставе | | | |
| Предавања: мултимедијалне презентације (power point, едукативни кратки филмови), радионице и тимски рад у малим групама. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | 30 |
| израда пројекта | 30 | | |
| презентација пројекта | 30 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ109 Фитохемија | | | |
| Наставник/наставници: Невена Ђукић | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 4 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Предмет има за циљ да студенте упозна са хемијским саставом биљака и са основним метаболичким путевима у биљној биохемији и бројним секундарним метаболитима који имају биолошку функцију. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студент је усвојио знања о хемијском саставу биљака и оспособљен је да разликује примарне и секундарне метаболичке путеве, као и производе метаболизма, да одреди њихову структуру и препозна њихов биолошки и фармаколошки значај. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Увод: Дефиниција фитохемије. Хемијски састав биљке; Елементарни састав; Вода – структурни облици и њен значај за биљку. Хемијска једињења у саставу органа и ткива биљака - продукти примарног метаболизма и секундарни метаболити - биолошка функција, карактеристике и класификација. Основни метаболички путеви као извор секундарних метаболита. Хемијска структура и биолошка функција алкана, масних киселина и полиацетилена у биљкама. Хемијска структура и биолошка функција испарљивих једињења – моно- и сесквитерпена, сумпорних једињења (изотиоцијаната и органских дисулфида). Алкалоиди – хемијска структура, биолошка и фармаколошка активност, примена и класификација: Алкалоиди са N ван прстена (ефедрин). Алкалоиди са N у прстену: алкалоиди са пиридинским прстеном (никотин); алкалоиди са кондензованим пиролдинским и пиперидинским прстеном (атропин, хиосциамин, скополамин, кокаин); алкалоиди са изохинолинским прстеном (алкалоиди опијума); алкалоиди са индолским прстеном (стрихинин и бруцин); алкалоиди пуринске базе (кофеин, теин, гуаранин). Хемијска структура и биолошка функција гликозида, иридоида и сесквитерпенских лактона. Полифеноли – класификација, хемијска структура и значај. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Квалитативна анализа елементарног састава пепела добијеног сагоревањем биљака. Одређивање садржаја воде у биљкама. Одређивање садржаја органских киселина у биљкама. Екстракције из биљног материјала – чајеви и прављење биљних капи. Одређивање количине хлорофила и каротеноида у екстракту зелених биљака. Изоловање пиперина и пиперинске киселине из бибера. Изоловање кофеина из чаја. Одређивање зрелости плода – јодно-скробни тест. Лимун као антиоксиданс. Квалитативно одређивање фенола и флавоноида. Квантитативно одређивање фенола и флавоноида. Семинарски радови – макроскопске, фитохемијске и фармаколошке карактеристике одабраних биљака. | | | |
| Литература | | | |
| Марин, П.Д. Биохемијска и молекуларна систематика биљака, Универзитет у Београду, Биолошки факултет, 2003. | | | |
| Поповић М.Т Биохемија биљака, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, 2005. | | | |
| Ковачевић Н. Основи фармакогнозије, Српска школска књига, 2002, Београд. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Усмена излагања, мултимедијалне презентације, семинарски радови, експериментални рад у лабораторији. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 30 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 30 |
| колоквијум-и | 15 | ..... |  |
| семинар-и | 15 | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е132 Социјални принципи екологије | | | |
| Наставник: Владица М. Симић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Циљ предмета је стицање знања која омогућавају студентима да схвате значај екологије и њен однос према друштву и природи. Студенти се упознају са различитим социолошким аспектима еколошке кризе, као и начинима и могућностима решавања еколошких проблема. | | | |
| Исход предмета После завршеног курса студенти су стекли знања о теоријским и институционалним облицима решавања еколошке кризе и истраживачким процесима и методама истраживања еколошких проблема. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Социјална екологија и њен однос према другим наукама. Методе и принципи социјалне екологије. Еколошка криза и могућности њеног решавања. Релације односа друштво и природа и решавање еколошких проблема. Могућности решавања еколошких проблема –теоријски ставови и практична решења. Еколошка свест и еколошко образовање. Одговорност према будућим генерацијама: одрживи развој. Дивљина, екологија, етика и социјална структура. Еколошка политика, Еколошка правда и социјална екологија. Еко-феминизам. Плурализам, прагматизам и одрживост. Еколошки покрети. <i>Практична настава:</i> / | | | |
| Литература Жарден Р. Џозеф (2006). Еколошка етика, увод у еколошку филозофију. Службени гласник, Београд. Марковић, Ж.Д. (1996). Социјална екологија. Завод за уџбенике и наставна средства . Београд. | | | |
| Број часова | активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: |
| Методе извођења наставе Предавања, power point презентације. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | | усмени испит | 40 |
| колоквијум-и | 15 | ..... |  |
| семинар-и | 20 | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: Е133 Радиоекологија | | | |
| Наставник: Драгана Ж. Крстић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Стицање и проширивање знања из области радијационе физике и радиоекологије. Кроз овај курс студенти ће се упознати са основним елементима радиоекологије, изворима радиоактивности у околини, узроцима и последицама радиоактивног загађења, заштитом и унапређењем животне средине. | | | |
| Исход предмета Након одслушаног предмета студенти су стекли основна знања, вештине и способности непоходне за решавање сложених проблема које ће сретати у својој пракси. Студенти су овладали еколошким начином мишљења, што представља основу каснијег понашања и односа према животној средини и природи у целини. Студенти су стекли способност да критички размишљају о постојећим проблемима са аспекта радиоекологије. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Основи радиоекологије. Радионуклиди у природи. Терестеријални, космогени и произведени радионуклиди. Алфа, бета, гама емитери. Транспорт радионуклида кроз еко систем. Ефекти јонизујућег зрачења на живу материју. Деловање зрачења на биолошке молекуле и ДНК. Биокинетички модели. Физичке величине које карактеришу поље зрачења и интеракцију зрачења са материјом. Величине и јединице у дозиметрији. Прорачун заштите од зрачења. Екстерна и интерна дозиметрија. Математички модели и фантоми људског тела. Радиотоскичност и годишње границе уношења. Радиоактивни отпад и депоновање радиоактивног отпада. Нуклеарни акциденти. | | | |
| Литература Kirchman R. Radioecology. Ed. Etienne Van der Stricht. University of Liege, Belgium, 2001. Turner J. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley & Sons, Inc. New York, Third Edition, Oak Ridge, Tennessee, 2007. Vlatkovic V. Radioactivity in the Environment. Elseviere, North Holand, 2000. Интернет сајтови, као, нпр., http://physicsweb.org/ , http://www.sciencedirect.com/ , http://www.oxfordjournals.com/ | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: / | |
| Методe извођења наставе Предавања, семинарски, колоквијуми, испит. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | - |
| практична настава | - | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 25 | ..... |  |
| семинар-и | 20 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ111 Заштићена подручја Србије | | | |
| Наставник: Ана С. Петровић, Снежана Р. Бранковић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање студената са најважнијим елементима у систему заштите биодиверзитета. Оспособљавање студената да препознају, као и упознавање студента са вредностима заштићених природних добра у нашој земљи. Указивање на законску регулативу којом се штите природна добра, на начин управљања природним добрима. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти су по завршетку курса овладали знањима и вештинама које имају теоријски и практични значај. Студенти су оспособљени да примене стечена знања у заштити и очувању природе, биолошке, геолошке и предеоне разноврсности, као и културне баштине. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| Основна начела биодиверзитета. Међународна и национална легислатива. Међународне конвенције на глобалном и регионалном нивоу. IUCN категорије заштићених делова природе. Заштићена природна добра, појам и врсте. Поступак проглашавања заштићених добара. Заштићена подручја – дефиниција, категорије управљања и врсте управе према IUCN-у. Управљање заштићеним природним добрима. Природни процеси и еколошки менаџмент у заштићеним природним добрима. Еколошка одрживост у заштићеним подручјима. Активности у заштићеном подручју. Еколошке мреже, зелени појас и зелена инфраструктура. Емералд мрежа. Национални паркови у Србији („Фрушка гора“, „Тара“, „Копаоник“, „Шар планина“, Ђерап“, „Стара планина“, „Кучај-Бељаница“). Паркови природе (Голија, Златибор, Сићевачка клисура, Палић и Зобнатица). Предела изузетних одлика у Србији. Резервати природе у Србији. | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| Практична настава би се реализовала у оквиру више једнодневних и/или вишедневних посета најзначајнијим националним парковима и природним добрима Србије. | | | |
| Литература | | | |
| Амиџић, Л. и сарадници: Заштићена природна добра Србије. Завод за заштиту природе Србије и Министарство Заштите животне средине, Београд, 2007. | | | |
| Амиџић, Л.: Национални паркови Србије. Завод за заштиту природе Србије, Београд, 2005. | | | |
| Боснић, Д.: Природна блага Србије, национални паркови и друга заштићена подручја наше земље. Младинска књига, Београд, 2009. | | | |
| Вилотић, Д.: Лековите биљке националног парка „Ђерап“. Јавно предузеће „Национални парк Ђерап“, Доњи Милановац, 2018. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | | Практична настава: 2 |
| Методе извођења наставе | | | |
| Настава се реализује кроз предавања уз коришћење <i>PowerPoint</i> презентација и аудио-визуелних садржаја. Практична настава се реализује у виду обавезних више једнодневних и /или једног вишедневног терена. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 30 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 20 |
| колоквијум-и | 40 | ..... |  |
| семинар-и | | | |

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ110 Биодиверзитет Србије и Балканског полуострва | | | |
| Наставник/Наставници: Владлица М. Симић, Милан С. Станковић, Тања Б. Тракић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Циљ предмета је да пружи основна знања о биодиверзитету Балканског полуострва, са посебним освртом на биодиверзитет територије Србије. Упознавање значаја биодиверзитета, специфичности, као и принципа заштите. Стицање знања о биодиверзитету фауне, флоре и вегетације Балканског полуострва и Србије. Упознавање основних извора података о биодиверзитету датог подручја. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Након реализоване теоријске и практичне наставе студенти су стекли знања о биодиверзитету Балканског полуострва, као и о специфичностима биодиверзитета Србије. Оспособљени су да препознају факторе који су у директној вези са биодиверзитетом наведеног подручја, сагледавају његове специфичности и потребе заштите. Студенти поседују одговарајуће вештине потребне за примену стеченог знања у научно-истраживачком раду и пракси. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава</i> | | | |
| Увод и основни појмови. Научни и практични значај биодиверзитета. Нивои биодиверзитета. Аспекти угрожавања и заштите биодиверзитета. Биогеографске карактеристике Балканског полуострва. Климатски, геолошки и педолошки чиниоци биодиверзитета Балканског полуострва. Основни модели биогеографских и зоогеографских подела Балканског полуострва. Принципи класификације биодиверзитета. Заштићена подручја на Балканском полуострву. Класификација угрожености врста на основу IUCN критеријума. Диверзитет флоре Србије и Балканског полуострва. Ендемичност и реликтност васкуларне флоре. Центри флористичког диверзитета. Диверзитет вегетације Србије и Балканског полуострва. Центри вегетацијског диверзитета. Црвене књиге флоре Србије. | | | |
| Биодиверзитет водених екосистема слива Дунава (Црног мора). Биодиверзитет Егејског слива. Биодиверзитет Јадранског слива. Стратегија очувања биодиверзитета водених екосистема Србије и Балканског полуострва. | | | |
| Биодиверзитет фауне терестричних екосистема Балканског полуострва. Еколошки и историјски услови формирања и особености фауне Балканског полуострва и степен угрожености. Богатство фауне одређених подручја и степен ендемизма. Европска еколошка мрежа заштићених подручја у ЕУ (Natura 2000). Стратегија очувања и критеријуми заштите биодиверзитета фауне (глобални, регионални и локални акциони планови). Црвене књиге фауне Балканског полуострва. Очување биодиверзитета и образовање. | | | |
| <i>Практична настава</i> | | | |
| Рад са природњачким збиркама, базама података и програмским пакетима за обраду података о флори, вегетацији и фауни у функцији проучавања биодиверзитета. | | | |
| Литература: | | | |
| 1. Стевановић В., Васић В. <i>eds.</i> (1995). Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја. Биолошки факултет и Ecolibri, Београд. | | | |
| 2. Вегетација Србије I, II ₁ и II ₂ . (1984-2006). Српска Академија Наука и уметности, Одељење природно-математичких наука, Београд. | | | |
| 3. Амићић Љ. (2020). Очување биодиверзитета. Универзитет Сингидунум, Београд. | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Теоријска обрада наставних јединица, семинарски радови, групни и индивидуални рад. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 15 |
| практична настава | 5 | усмени испит | 45 |
| колоквијум-и | 15 | | |
| семинар-и | 15 | | |

Табела 5.2 Спецификација предмета

| | | | |
|---|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Студијски програм: Основне академске студије Биологија и Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: БЕ108 Ендемична флора и вегетација Балканског полуострва | | | |
| Наставник: Марина Д. Топузовић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: положен предмет Морфологија биљака, Увод у ботанику | | | |
| Циљ предмета | | | |
| <p>СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О РАЗНОВРСНОСТИ, ОСОБИНАМА, ЕКОЛОГИЈИ, РАСПРОСТРАЊЕЊУ И ЗНАЧАЈУ ЕНДЕМИЧНИХ БИЉНИХ ВРСТА И ВЕГЕТАЦИЈЕ И ПОТРЕБОМ ЊИХОВЕ ЗАШТИТЕ. УПОЗНАВАЊЕ СТУДЕНАТА СА ОСНОВНИМ МЕТОДАМА ИСТРАЖИВАЊА И ПРИНЦИПИМА КЛАСИФИКАЦИЈЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ, КАО И ДЕТАЉНИЈЕ УПОЗНАВАЊЕ СА ОСНОВНИМ ТИПОВИМА ЗОНАЛНЕ, ЕКСТРАЗОНАЛНЕ, ИНТРАЗОНАЛНЕ И АЗОНАЛНЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ БАЛКАНСКОГ ПОЛУОСТРВА,</p> | | | |
| Исход предмета | | | |
| <p>Након савладаног курса код студената је развијена свест о значају и очувању ендемичних врста и вегетације које чине флористичку, вегетацијску и историјску основу богатства и разноврсности флоре и вегетације Србије и Балканског полуострва. Студенти су након савладавања курса способни да препознају и именују поједине врсте ендемичних биљака које су присутне на Балкану; студенти знају да групишу одабране представнике на основу усвојених принципа класификације. Студенти су оспособљени да уз стручну помоћ наставника обраде примерке биљака преузете из хербарских збирки, изврше анализу и презентују резултате, као и да на терену препознају различите облике вегетације.</p> | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Теоријска настава:</i> | | | |
| <p>Опште карактеристике Балканског полуострва: положај, орографија, геологија, клима. Геолошка историја Балканског полуострва и њен одраз на флору и вегетацију. Богатство флоре Балкана. Диверзитет флоре и вегетације Србије и Балканског полуострва. Методе истраживања у фитоценологији. Класификација вегетације. Космополити и ендеми. Ретке и угрожене биљне врсте и заједнице. Узроци настанка ендемизма. Ендемичност и реликтност васкуларне флоре и вегетације. Палеоендеми; неоендеми; терцијарни реликти; глацијални реликти. Субендеми, стеноендеми и локални ендеми. Угроженост ендемичне флоре и вегетације и могућности њихове заштите.</p> | | | |
| <i>Практична настава:</i> | | | |
| <i>Вежбе, Други облици наставе.</i> | | | |
| <p>УПОЗНАВАЊЕ ЕНДЕМИЧНИХ БИЉАКА И ВЕГЕТАЦИЈА НА ТЕРЕНУ, КАО И РАД СА ХЕРБАРИЗОВАНИМ МАТЕРИЈАЛОМ И ЛИТЕРАТУРОМ, ВИДЕО-ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ, СЕМИНАРСКИ РАДОВИ.</p> | | | |
| Литература | | | |
| <p>Татић Б., Матовић М. (2005). Ендемичне биљке. Научна књига, Београд. Пешић, В., Срнбрња-Isailović, Ј., Томовић, Лј. (2009). Principi ekologije. Podgorica. Недељковић, Д., Стојиљковић, Б. (едс) (2023). Заштићене биљне врсте Србије. Монографија. У едицији „Заштићена природна добра Србије“. Завод за заштиту природе Србије. Стевановић В., ед. (1999). Црвена књига флоре Србије 1. Министарство за животну средину републике Србије, Биолошки факултет Универзитета у Београду и Завод за заштиту природе републике Србије, Београд.</p> | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | | Практична настава: 2 |
| Методe извођења наставе | | | |
| <p>Предавања: теоријска настава – PowerPoint презентације. Практична настава се одвија кроз рад са хербарским материјалом и теренски рад, као и преко семинара.</p> | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | |
| практична настава | 10 | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | | | |
| семинар-и | 35 | | |

Табела 5.2. Спецификација предмета

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Студијски програм: Основне академске студије Екологија и заштита животне средине | | | |
| Назив предмета: E134 Биоремедијација | | | |
| Наставник/наставници: Александар М. Остојић, Снежана Р. Бранковић | | | |
| Статус предмета: Изборни (И) | | | |
| Број ЕСПБ: 5 | | | |
| Услов: / | | | |
| Циљ предмета Упознавање студената са принципима и техникама биоремедијације релевантним за очување и унапређење екосистема. Упознавање са применом микроорганизама и биљака у биоремедијацији, као и пратећим физиолошким процесима на основу којих је ова примена могућа. Упознавање са примерима добре праксе применом техника биоремедијације. | | | |
| Исход предмета Студенти су оспособљени за евалуацију и коришћење метода биоремедијације вода и земљишта употребом микроорганизама и одабраних биљака. Усвојена знања и вештине студенти могу и на адекватан начин применити у решавању еколошких проблема и у очувању и заштити животне средине. | | | |
| Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Извори загађења животне средине. Типови полутаната. Интеракције различитих група полутаната са микроорганизмима и биљкама. Метаболичке специфичности микроорганизама и биљних врста и форми у биоремедијацији. Потенцијали примене микроорганизама и биљака у биоремедијацији. Улога трансгених организама у биоремедијацији. Категорије биоремедијације. Биолошки процеси пречишћавања отпадних вода - уклањање органског и неорганског загађења (биооксидација, нитрификација, денитрификација, EBPR процеси). Нове методе пречишћавања отпадних вода. Методе праћења квалитета микробне биомасе (присуство, разноликост). Микробиолошке културе - флокуле, грануле, биофилм. Биостимулација. Биоаугментација. Биореактори. Утицаји процеса и животне средине. Прорачуни. Фиторемедијација – појам и методе. Технике фиторемедијације. Методе испитивања потенцијала биљних врста у фиторемедијацији у природним и контролисаним условима и могућност њихове примене. Тешки метали – могућност фиторемедијације. Примена водених и терестичких биљака у различитим техникама фиторемедијације. Примери добре праксе примене техника биоремедијације. <i>Практична настава:</i> Практичан рад у микробиолошкој лабораторији: изолација микроорганизама, карактеризација, формирање биофилма, резистенција према антибиотицима и изабраним загађивачима, капацитет одабраних изолата да неутралишу различите загађиваче. Теренски рад: Једнодневне посете постројењима на којима су примењене различите технике биоремедијације. | | | |
| Литература Ђукић, Д., Мандић, Ј., Ђорђевић, С. (2015): Микробиолошка и фиторемедијација загађених земљишта и вода. Агрономски факултет у Чачку, 294 стр. ISBN 978-86-87611-38-2 Ђукић, Д., Мандић, Ј. (2016): Микробиолошко пречишћавање отпадних вода. Агрономски факултет у Чачку, 378 стр., ISBN 978- 86-87611-46-7, ЦИП 628.35 Novaković, V., Tomić, A., Nikolić, N., Petrović, D. (2018): Zagađenje i zaštita zemljišta i podzemnih voda. Feljton, DOO Novi Sad, ISBN 978- 86-84863-38-8. Terry, N., Banuelos, G. (2000): Phytoremediation of Contaminated Soil and Water. (Eds.) Boca Raton: Lewis. CRC Press. ISBN 9780367399436 Ward, O. P., Singh, A. (2004): Applied Bioremediation and Phytoremediation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 3-540-21020-2 | | | |
| Број часова активне наставе | Теоријска настава: 2 | Практична настава: 2 | |
| Методе извођења наставе Предавања, презентације, семинарски рад(ови), самостални рад студената, обиласци постројења на којима су примењене технике биоремедијације, терен, интернет, усмени испит. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | Тест-ови | 20 |
| практична настава | 5 | писмени испит | / |
| колоквијум-и | / | усмени испит | 50 |
| семинар-и | 20 | | |