НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-02-199 S

СИЛАБУС навчальної дисципліни		**SYLLABUS**
Біологія		***Biology***
Шифр за ОП	**ОК1.11**	Code in Degree Programme
Освітній рівень: **бакалаврський (перший)**		Level of Educational: **Bachelor's (first)**
Галузь знань **Виробництво і технології**	**18**	Field of Knowledge **Production and technology**
Спеціальність **Технології захисту навколишнього середовища**	**183**	Field of Study **Environmental protection technologies**
Освітня програма: **Технології захисту навколишнього середовища**		Degree Programme: **Environmental protection technologies**

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Біологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Рівне. НУВГП. 2023. 14 стор.

ОПП на сайті університету: https://ep3.nuwm.edu.ua/28176/

Розробник силабусу:
Бєдункова Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, ТЗНС та ЛГ
Протокол №15 від «28» серпня 2023 року

Завідувач кафедри:
Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор

Керівник (гарант) ОПП Технології захисту навколишнього середовища:
Статник Ігор Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, ТЗНС та ЛГ

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ
Протокол №1 від «29» серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:
Прищепа Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор

№ документа в ЕДО НУВГП

© Бєдункова О.О., 2023
© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ «БІОЛОГІЯ»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	*Бакалавр*
Освітня програма	*Технології захисту навколишнього середовища*
Спеціальність	*183 Технології захисту навколишнього середовища*
Рік навчання, семестр	*1 рік навчання: 1-2 семестр – д.ф.н.* *1 рік навчання: 2 семестр – з.ф.н.*
Кількість кредитів	*6 кредитів ЄКТС*
Лекції:	*18 год. (1 семестр), 18 год (2 семестр) – д.ф.н.;* *1 год. (1 семестр), 1 год. (2 семестр) – з.ф.н.*
Лабораторні роботи:	*16 год. (1 семестр), 16 год. (2 семестр) – д.ф.н.;* *8 год. (1 семестр), 8 год. (2 семестр) – з.ф.н.*
Самостійна робота:	*56 год. (1 семестр), 56 год. (2 семестр) – д.ф.н.;* *81 год. (1 семестр), 81 год. (2 семестр) – з.ф.н.*
Форма навчання	*Денна, заочна*
Форма підсумкового контролю	*Залік (1 семестр), екзамен (2 семестр) – д.ф.н.* *Екзамен (2 семестр) – з.ф.н.*
Мова викладання	*Державна*
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	***Бєдункова Ольга Олександрівна*** *професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства,* *доктор біологічних наук, професор*
Вікіситет	https://cutt.ly/0gBrkR4
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-4356-4124
Канали комунікації	o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua
МЕТА ТА ЗАВДАННЯ	
Метою вивчення навчальної дисципліни «Біологія» є формування у здобувачів вищої освіти знань про основні закономірності і закони розвитку живих організмів, їх різноманітності, поширення, еволюції та форм співіснування в екологічних системах. Дисципліна дає знання про найважливіші життєві процеси організмів і механізми їх регуляції (як окремих видів так і їх сукупностей на рівні асоціацій, ценозів, екосистем). **Завдання** навчальної дисципліни полягає в опануванні основ загальної біології, ботаніки з основами фізіології та екології рослин, зоології з основами фізіології та екології тварин і життєвим формам гідросфери; розумінні законів вразливості, відновлення та підтримання гомеостазу живих систем, що	

сприяє науковому пізнанню біосфери та усвідомлення необхідності охорони та раціонального використання природних ресурсів; набутті практичних навичок проведення оцінювання загального фізіологічного стану біоти як реакції на зміну довкілля.

Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle

https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1457 – 1 (осінній) семестр
https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5410 – 2 (весняний) семестр

Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Передумови вивчення частково забезпечують навчальні дисципліни «Хімія з основами біогеохімії», «Іноземна мова».

Компетентності

ЗК2. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.
ФК3. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.
ФК10. Здатність до вибору технологій захисту складових навколишнього природного середовища для забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку територій в умовах швидкої трансформації природного середовища.

Програмні результати навчання

ПР1. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.
ПР9. Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації.
ПР14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Кількість годин (д.ф.н./з.ф.н.), результати навчання, література	Зміст тем
МОДУЛЬ 1	
Змістовий модуль 1 **Основи загальної біології**	
ТЕМА 1. *Хімічний склад та молекулярна організація клітин*	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 2/2 год Сам. роб. – 6/10 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 2; 6-10; 13; 14.	***Зміст лекції:*** Елементарний склад живих організмів. Неорганічні речовини (елементи, що входять до складу живих організмів: значення для клітини й організму). Органічні речовини (будова і функції). Ферменти. Нуклеїнові кислоти (будова та функції ДНК і РНК). Редуплікація та реплікація ДНК. Синтез АТФ. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Єдність живого на основі знань про хімічний склад організмів. Хімічний склад і загальні принципи організації біологічних мембран. Хімічний склад і головні функції цитозолю. Амінокислотний склад білків і пептидів. Особливості будови моносахаридів, дисахаридів і полісахаридів. Хімічна будова ферментів. Коферменти. ***Лабораторна робота:*** Правила роботи з мікроскопом. Методика виготовлення тимчасових препаратів. Будова рослинної і тваринної клітини.

	Тести для самоконтролю: https://forms.gle/h5A1Hfg7rLQT28xJ9
ТЕМА 2. *Єдність структурно-функціональних особливостей живого*	
Лекцій – 2/1 год Лабор. роб. – 2/2 год Сам. роб. – 6/10 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 1; 2; 6-9.	***Зміст лекції:*** Клітинна теорія: етапи створення та значення клітинної теорії для розвитку біологічної науки. Положення сучасної клітинної теорії. Прокаріотичні та еукаріотичні клітини. Біологічні мембрани. Мембранні органели клітин. Функції клітинних мембран. Транспорт речовин крізь плазматичну мембрану. Будова надмембранного комплексу. Підмембранний комплекс. Ядро: будова та функції частин ядра. Цитоплазма, її компоненти (будова та функції). ***Питання для самостійного опрацювання:*** Еволюційне походження мембранних органел. Походження еукаріотів. Походження прокаріотів. Теорії виникнення клітин сучасного еукаріотичного типу. Теорії виникнення мітохондрій. Теорії виникнення хлоропластів. Теорія ендосимбіозу. Теорії виникнення ядра. Формування різноманіття внутрішніх мембран еукаріотичної клітини. Збільшення кількості спеціалізованих клітин і вдосконалення методів координації їхньої активності як передумова еволюції вищих тварин. Неклітинні форми життя: характеристика, будова, значення, класифікація вірусів. ***Лабораторна робота:*** Анатомічна будова тканин рослинного організму. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/rrqUHAFAS9kF3fv76
ТЕМА 3. *Процеси самооновлення та саморегуляції в біологічних системах. Клітина як цілісна система*	
Лекцій – 2 год. Лабор. роб. – 2/2 год Сам. роб. – 6/10 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 2; 6; 7; 8.	***Зміст лекції:*** Життєвий шлях клітин (клітинний цикл, репродукція клітин, мітоз, мейоз, амітоз, ендорепродукція). Обмін речовин та енергії. Диференціація клітин. Регенерація, гіпертрофія і атрофія клітин. Старіння і смерть клітин. Пластичний і енергетичний обмін. Етапи енергетичного обміну. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Функціональні системи (апарати) клітин: білоксинтезуюча система (апарат) клітин; енергетичний апарат клітин; апарат внутрішньоклітинного перетравлювання; опорно-рухова система клітин; поверхневий апарат клітин. Етапи біосинтезу білку. Фотосинтез, його світлова і темнова фази. Хемосинтез. ***Лабораторна робота:*** Первинна і вторинна будова кореня. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/FbCNQBEMwD1JwrBs6
ТЕМА 4. *Клітинні та неклітинні форми життя*	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 2 год Сам. роб. – 6/10 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 1; 2; 6; 8; 11; 14.	***Зміст лекції:*** Сучасна біологічна класифікація: археї, бактерії, еукаріоти. Фізіологія мікроорганізмів. Метаболічні процеси у мікробній клітині. Енергетичний обмін. Анаеробне дихання. Бродіння. Класифікація організмів за джерелами енергії та відновлюваними еквівалентами. Ріст та розмноження мікроорганізмів. Віруси: стадії розвитку, класифікація, походження, значення. Гіпотези походження еукаріотичних організмів. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Абіогенез. Природний добір. Основні принципи класифікації і номенклатури вірусів. Місце вірусів у біосфері. Еволюція вірусних геномів.

	Лабораторна робота: Осмотичні властивості клітини та механізм надходження води в клітину. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/sWj3gukA9QySVA7B7
ТЕМА 5. *Організмений рівень організації життя. Форми розмноження організмів*	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 2 год Сам. роб. – 6/10 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 2; 6; 8.	***Зміст лекції:*** Гаметогенез та запліднення. Онтогенез: періоди і стадії, формування зародкових листків. Спадковість організмів. Методи генетичних досліджень. Основні положення хромосомної теорії спадковості. Взаємодія генів. Види генів. Закономірності мінливості організмів. Мутаційна мінливість, властивості і значення мутацій, типи мутацій за рівнем і місцем виникнення і походженням. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Закон гомологічних рядів спадкової мінливості. Генетичні основи селекції організмів (форми штучного добору і гібридизації). Особливості рослин і тварин як об'єктів селекції. Основні напрямки біотехнології. ***Лабораторна робота:*** Визначення інтенсивності дихання пророслого насіння в закритій посудині ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/EcVQKSL16j2gcKHT9
Змістовий модуль 2 Основи фізіології та екології рослин і тварин	
ТЕМА 6. *Фізіологічні функції рослинного організму їхні взаємозв'язки, регуляція та пристосування до навколишнього середовища (становлення в процесі еволюції й індивідуального розвитку)*	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 2 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 2; 4; 6; 8; 13.	***Зміст лекції:*** Місце і роль фізіології рослин при ство¬ренні бази раціонального використання й захисту рослинного світу. Водний режим рослин. Фракційний склад внутрішньоклітинної води. Надходження і транспортування води в рослинному організмі. Коренева система як орган поглинання води. Рушійні сили висхідного потоку води. Транспірація. Особливості водного режиму різних екологічних груп рослин. Водний баланс рослин. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Суть і значення фотосинтезу. Живлення рослин: мінеральне живлення, гетеротрофне живлення. Дихання. Поняття біопродуктивності. Поняття ріст і розвиток рослин. Первинний ріст рослин. Вторинний ріст рослин. Типи росту. Розмноження рослин. Життєвий цикл рослин різних видів. ***Лабораторна робота:*** Визначення інтенсивності транспірації ваговим методом. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/bbwSfnLrAFoMzB2e6
ТЕМА 7. *Адаптація та механізми стійкості рослин*	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 2 год Сам. роб. – 6/10 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 2; 4; 6; 8; 13.	***Зміст лекції:*** Стійкість та адаптація. Фізіологія стресу. Характер адаптивних перебудов у синтезі та розпаданні біополімерів у стресових умовах. Стресові гранули. Деполімеризація молекул. Посухо- та жаростійкість. Холодо- та морозостійкість. Соле- та газостійкість. Стійкість до забруднення важкими металами та хвороб. Радіаційний стрес. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Регуляція стресових реакцій. Рівні сприйняття і передачі сигналу. Генетична регуляція. Гуморальна регуляція. Механізми пристосування рослин до високих температур. Білки теплового шоку і стійкість рослин. Вплив низьких позитивних температур на фізіологічні процеси у рослин.

	Вплив низьких негативних температур на фізіологічні процеси у рослин. Механізми пристосування рослин до низьких температур. Перехід в стан спокою. Ґрунтово-кліматичні чинники зимово-весняного періоду. ***Лабораторна робота:*** Визначення вмісту органічної речовини в листках рослин. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/Q9AZdGHYkoktRZo68
ТЕМА 8. ***Сучасні уявлення про природну систему тваринного світу. Основи екології тварин***	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 2/2 год Сам. роб. – 7/12 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 2; 3; 6; 8; 15; 16.	***Зміст лекції:*** Зоологія, як наука про тваринний світ, розвиток, сучасне положення, роль у біосфері та житті людини; класифікація тварин; основні морфо-фізіологічні рівні тваринних організмів. Поширення тварин у біосфері. Вплив біотичних, абіотичних та антропогенних факторів на тварин; популяційні організації та ланцюги живлення; екологічні піраміди; охорона тваринного світу. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Сукупний вплив кліматичних факторів та реакція на них тварин. Їжа як фактор екології тварин. Взаємовідносини між тваринами та рослинами. Взаємовідносини тварин між собою: міжвидові зв'язки, міжвидова конкуренція, хижак і жертва тощо. Нерівномірність розподілу і доступності ресурсів у просторі й часі як основа міграції, інші реакції: сон, сплячка, яйцева фаза, голодування. Закономірності розміщення організмів у просторі. Поняття, закономірності та класифікація міграцій. і водних ресурсів. Відбір проб тваринного походження. ***Лабораторна робота:*** Захисні механізми клітин: ферментативне розщеплення перекису водню. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/UhX9u6VYpr86o19Y9
ТЕМА 9. ***Морфо-фізіологічні та екологічні особливості тварин різних систематичних груп***	
Лекцій – 2 год Сам. роб. – 7/12 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 2; 3; 6; 8.	Зміст лекції: Класифікація тварин. Основні морфо-фізіологічні рівні тваринних організмів: травна система, видільна система, дихальна система, кровоносна система, нервова система, репродуктивна система, м'язова система. Питання для самостійного опрацювання: Загальна характеристика, біологічні особливості, значення у природі та житті людини: Тип найпростіші. Тип кишковопорожнинні. Тип плоскі черви. Тип первиннопорожнинні або круглі черви. Тип Кільчасті черви, або Кільчаки. Тип молюски або м'якуни. Тип членистоногі (ракоподібні, павукоподібні, комахи). Тип Хордові (ланцетники, риби, земноводні, плазуни, птахи, ссавці). ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/91oqz5GdEfWqQn2Z7
МОДУЛЬ 2	
Змістовий модуль 1 **Екологічні основи життєдіяльності гідро біонтів та біологічна продуктивність водних екосистем**	
ТЕМА 1. ***Предмет, мета і завдання гідробіології як науки. Вода - середовище життя гідробіонтів***	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 2/2 год Сам. роб. – 9/10 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 5; 12; 17.	***Зміст лекції:*** Історія розвитку та сучасний стан гідробіології. Поняття про предмет гідробіології. Завдання гідробіології як науки. Основні напрями гідробіології, зв'язок з іншими природничими науками. Екологічні фактори і їх дія. Оптимальні умови середовища. Вплив

	факторів навколишнього середовища на водні організми. Поняття біотопу, зони водойм у морях та континентальних гідросистемах. ***Питання для самостійного опрацювання***: Фізико-хімічні властивості води і донних відкладів. Фізико-хімічні явища у водоймах. Хімічний склад і будова води. Термічні особливості води. Густина води. В'язкість води. Рух води й водні маси. ***Лабораторна робота:*** Методика відбору, консервації та зберігання проб води. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/rk87iFnAg5E686A7A
ТЕМА 2. *Пелагіаль*	
Лекцій – 4/0,5 год Лабор. роб. – 2/2 год Сам. роб. – 10/12 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 5; 12.	***Зміст лекції:*** Життєві форми гідробіонтів. Основні зони пелагіалі Світового океану. Планктон. Розмірний склад планктону. Плавучість. Нейстон, пелагобентос і плейстон. Пелагобентос. Нейстон. Плейстон. Рух пелагобіонтів. Планктон. Нектон. Міграції. Вертикальні міграції. Горизонтальні міграції. Конвергенції при активному плаванні. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Розподіл та склад макрофітів у водоймах. Адаптації до умов існування. Планктон. Пристосування до пасивного плавання. Способи активного плавання. Позитивна і від'ємна плавучість. Водно-сольовий обмін та газообмін гідро¬біонтів. Живлення та харчові взаємовідносини гідробіонтів. ***Лабораторна робота:*** Кисень, як показник санітарного стану водойм. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/kaJyuY1GCBWBhP766
ТЕМА 3. *Бенталь*	
Лекцій – 4/0,5 год Лабор. роб. – 2 год Сам. роб. – 9/12 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 5; 12.	***Зміст лекції:*** Життєві форми бенталі. Рух бентонтів. Міграції бентонтів. Населення бенталі морів і океанів. Кількісний і якісний розподіл бентосу. Перифітон. Інфауна, онфауна, епіфауна, нектобентос і пелагобентос. Псамон. Пристосування гідробіонтів для життя в бентосі й перифітоні. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Освоєння підводних поверхонь організмами перифітону. Обростання підводних споруд. Екологічні групи свердлячих організмів. Форми прикріплення бентосу до субстрату. форми руху донних організмів по поверхні твердого субстрату. ***Лабораторна робота:*** Біохімічне споживання кисню. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/ZzVMudQrchKHDZzF6
ТЕМА 4. *Біологічна продуктивність водних екосистем. Живлення гідробіонтів*	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 2 год Сам. роб. – 9/12 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 5; 12.	***Зміст лекції:*** Основні поняття про продуктивність та продукцію. Первинна та вторинна продукція. Значення первинної продукції та фактори, що обумовлюють її величину. Валова та чиста продукція. Методи визначення первинної та вторинної продукції. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Специфіка водних екосистем циклічного, каскадного та транзитного типів. Біологічна класифікація озер. Екологічна сукцесія в водоймах. Вплив біогенів на лімітацію первинної продукції у водній екосистемі. ***Лабораторна робота:*** Динаміка форм азоту в водоймах. Визначення вмісту аміаку за Неслером. ***Тести для самоконтролю:***

	https://forms.gle/TBj91sZ7wG9u7FvL7
Змістовий модуль 2 **Реакції гідробіонтів на забруднення водного середовища**	
ТЕМА 5. ***Оцінка забруднення водних екосистем за відгуком гідробіонтів***	
Лекцій – 4 год Лабор. роб. – 4/2 год Сам. роб. – 9/10 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 5; 12; 15-17.	***Зміст лекції:*** Поняття забруднення водойм та якості води. Джерела забруднення водних об'єктів. Класифікація забруднень та забруднюючих речовин. Фізичне, хімічне, біологічне та побутове забруднення водних об'єктів та його наслідки. Евтрофування та термофікація водойм. Методи оцінки ступеня забруднення водойм за допомогою організмів-біоіндикаторів. Системи Меца, Кольквітця-Марссона. Зони сапробності. Екологічна ємність водних екосистем. Біотестування. Тест-об'єкти. Біоіндикація. Біомаркери раннього відгуку гідробіонтів на забруднення водойм. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Агенти евтрофування. Стадії евтрофування. Господарські наслідки евтрофування. Методи боротьби з евтрофуванням. Консервативні токсиканти в водних екосистемах: важкі метали, пестициди, СОЗ, СПАР. Проблеми підвищення кислотності вод. Нормування забруднювачів водного середовища. Система рибогосподарських та гігієнічних ГДК. Шляхи встановлення токсичності водного середовища. Шкала токсобності. Встановлення гранично допустимих рівнів токсичності. Світовий промисел гідробіонтів. Основні промислові зони Світового океану. Акліматизація гідробіонтів. Аквакультура. Охорона біоти. ***Лабораторні роботи:*** Методи і знаряддя збору гідробіологічних проб води у водоймах різного типу. Зони сапробності та індикаторні організми. ***Тести для самоконтролю:*** https://forms.gle/vArDj2micXGKFAQL8
ТЕМА 6. ***Роль гідробіонтів у очищенні водних екосистем***	
Лекцій – 2 год Лабор. роб. – 4/2 год Сам. роб. – 10/12 год ПР1, ПР9, ПР14 Література: 5; 12; 17.	***Зміст лекції:*** Шляхи та закономірності проникнення речовин у клітини і тканини. Показники накопичення та розподілу токсичних речовин. Біомагніфікація. Процеси біотрансформації забруднюючих речовин. Первинні механізми токсичного ураження гідробіонтів. Порушення біохімічних процесів при токсичному впливі. Вплив токсичності на процеси росту та розвитку гідробіонтів. Летальна дія токсикантів. Чутливість та стійкість гідробіонтів до забруднень. Кумуляція. ***Питання для самостійного опрацювання:*** Зоопланктон, бентос, іхтіомаса і показник відносної прозорості води. Продукція фітопланктону і макрофітів у озерах і водосховищах в залежності від коефіцієнта відносної прозорості. Взаємозв'язок між кількісними показниками зоопланктону, бентосу і іхтіомаси та основними гідрохімічними характеристиками. Кількісні показники біомаси зоопланктону, бентосу, іхтіомаси і pH води. Зональні аспекти прісноводних екосистем у зв'язку з їх закисленням. Біомаса зоопланктону, бентосу, іхтіомаси і вміст кисню. Біомаса зоопланктону, бентосу, іхтіомаси і кольоровість води. ***Лабораторні роботи:*** Індекс сапробності Пантле-Букка, Гуднайта-Уітлея, Вудівіса. Вивчення біологічних особливостей вищих водних рослин (розрахунок індексу фітоіндикації). ***Тести для самоконтролю:***

https://forms.gle/1dNsMgv5a1msfHUW9

Методи, технології навчання та викладання

Використовуються традиційні та інноваційні методи, технології навчання та викладання.

Словесно-інформаційний і наглядно-демонстративний методи: пояснення, презентації, відео, інтерактивна взаємодія, дискусія.

Аналітичні методи: студенти вивчають наукові статті та книги для розширення розуміння конкретних біологічних понять чи процесів; проводять аналіз і класифікацію різних видів та їх характеристик; вивчають та аналізують біохімічні процеси для розуміння механізмів життя; проводять вимірювання та аналіз параметрів різних біологічних об'єктів для вивчення їхньої структури та функцій.

Індуктивні методи: під час виконання лабораторних робіт студенти займаються практичними експериментами, спостереженнями та вимірюваннями для вивчення конкретних біологічних явищ; кейс-вправи дозволяють студентам розглядати реальні сценарії чи проблеми у біології, висувати гіпотези та здійснювати спостереження. ***Самостійна робота:*** У контексті самостійної роботи застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми.

Здобувачі можуть отримувати індивідуальні консультації, рекомендації та інформаційні ресурси для покращення навичок та знань, або виконання завдань науково-дослідницького характеру.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Засоби навчання: Мультимедіа, інформаційно-комунікаційні системи, комп'ютерне обладнання, лабораторний фонд та інструментально-приладна база кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Програмне та інформаційне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет, навчальна платформа Moodle, бібліотечний фонд та цифровий репозиторій НУВГП.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу здобувачам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати та захистити лабораторні роботи. Форми контролю в розрізі курсу передбачають: усне опитування, перевірку звітів виконання лабораторних робіт; комп'ютерне тестування.

В результаті можна отримати такі обов'язкові бали: 60 балів – за вчасне виконання і захист лабораторних робіт та інших поточних завдань (самостійна робота), що становить поточну складову оцінки; 40 балів – модульні контролі знань (максимально можлива оцінка за 1 модуль = 20 балів). Всього 100 балів за семестр.

Модульний контроль проводиться на платформі Moodle через ННЦНО. Оцінка автоматично генерується в середовищі Moodle, фіксується викладачем в електронному журналі дисципліни і контролюється деканатом.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція); Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП; Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування; Наказ ректора НУВГП від 16.09.2019 № 00502 "Про введення в дію нової системи оцінювання навчальних досягнень студентів".

Доступ до відповідних локальних нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням: https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenti

Інформаційні ресурси

Рекомендована література

Основна

1. Польський Б. М., Торяник В. М. Основи біології: Різноманітність життя на доорганізмених рівнях. К. : Університетська книга. 2023. 286 с.

2. Соболь В. І. Повний курс біології. Довідник для підготовки до ЗНО та ДПА. К. : Абетка. 2021. 416 с.
3. Маруненко І. М., Неведомська Є. О., Омері І. Д. Зоологія. Навчальний посібник. Тернпіль : Центр навчальної літератури. 2019. 290 с.
4. Неведомська Є. О., Маруненко І. М., Омері І. Д. Ботаніка. Навчальний посібник. Тернопіль : Центр навчальної літератури. 2019. 290 с.
5. Нетробчук І. М. Гідробіологія. Конспект лекцій. Луцьк : Вежа–Друк, 2021. 90 с.
6. Мотузний В. О. Біологія: Навчальний посібник. За ред. О.В. Костильова. К. : Вища школа, 2012. 751 с.
7. Дзержинський М. Е., Скрипник Н. В., Пустовалов А. С., Островська Г. В., та ін. Загальна цитологія: підручник.; упорядкування Н.В.Скрипник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020.640 с.
8. Клименко М. О., Бєдункова О. О. Біологія. Лабораторний практикум. Рівне: НУВГП, 2015. 83 с.
9. Столяр О. Б. Біологічна хімія. Київ : КНТ, 2020. 368 с.

Допоміжна

10. Губський Ю. І., Ніженковська І. В., Корда М. М. та ін. Біологічна та біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник. Кн. 2. Біологічна хімія ; за ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. 3-є вид. К. : ВСВ “Медицина”, 2021. 544 с.
11. Широбокова В. П. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник для студ. вищих мед. навч. Закладів. 3-тє вид., оновл. та допов. Вінниця: Нова Книга, 2021. 920 с.
12. Курілов О. В. Гідробіологія: конспект лекцій. Частина І. Одеса : Вид-во Одес. Держ. еколог. Ун-ту, 2008. 129 с.
13. Тарасова С. М., Космачова А. М., Міхеєва Г. М. Методика навчання біології. Навчальний посібник. К. : Гельветика. 2021. 354 с.
14. Adams B., Petruccione F. Nature's novel materials: A review of quantum biology. Reference Module in Materials Science and Materials Engineering. 2023. URL: https://doi.org/10.1016/b978-0-323-90800-9.00268-7
15. Klymenko M. O., Biedunkova O. O., Klymenko O. M., Statnyk I. I. Influence of river water quality on homeostasis characteristics of cypriniform and perciform fish / M. O. Klymenko et al. Biosystems Diversity. 2018. Vol. 26, no. 1. URL: https://doi.org/10.15421/011803
16. Trach Y., Chernyshev D., Biedunkova O., Moshynskyi V., Trach R., Statnyk I. Modeling of Water Quality in West Ukrainian Rivers Based on Fluctuating Asymmetry of the Fish Population / Y. Trach et al. Water. 2022. Vol. 14, no. 21. P. 3511. URL: https://doi.org/10.3390/w14213511
17. Gandziura V. P., Afanasyev S. O., Biedunkova O. O. The Concept of Hydroecosystems' Health (a Review). Hydrobiological Journal. 2023. Vol. 59, no. 2. P. 3–17. URL: https://doi.org/10.1615/hydrobj.v59.i2.10

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua/
2. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка,. URL:http://www.libr.rv.ua/
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75).

URL: http://nuwm.edu.ua/naukovabiblioteka

4. Біологічні науки: наукові фахові видання України у вітчизняних та міжнародних базах даних. URL: http://surl.li/oqpks
5. International Union of Biological Sciences (IUBS). URL: http://www.iubs.org/
6. United Nations. International Day for Biological Diversity. URL: http://surl.li/oqplc
7. Online home for the global plant community. Powered by the American Society of Plant Biologists. URL: https://plantae.org/

Всі навчально-методичні матеріали (силабус, методичні вказівки, презентації, контрольні питання) знаходяться у вільному доступі на сторінці навчальної дисципліни Навчальної платформи Moodle.

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, підготовку презентацій, повідомлення (есе); виступів на наукових конференціях, або публікації за результатами власних теоретичних чи практичних

розробок у розрізі тематики навчальної дисципліни. Відповідні види робіт передбачають отримання додаткових балів (бонусів) поточної складової оцінки.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills):

Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, міжпрофесійних навичок, які дозволяють адаптуватися до ситуації, успішно взаємодіяти в суспільстві, вирішувати нестандартні завдання:

Комунікація, ініціативність – під час презентації результатів виконання різних видів робіт, створення та представлення проектів перед аудиторією, студент розвиває навички говоріння, здатність чітко висловлювати свої ідеї та допомагати іншим зрозуміти складні концепції.

Проблемне мислення та критичний аналіз – студенти аналізують великі обсяги інформації, ц т.ч. з наукових статей, дискутують стосовно різних точок зору та аргументують свої погляди.

Лідерство, цілеспрямованість – аудиторна робота над дослідами та експериментами розвиває вміння ведення свого дослідження а керування деякими аспектами групового проекту розвиває лідерські якості.

Соціальна відповідальність та етика – вивчення дисципліни «Біологія» наголошує на важливості соціальної відповідальності та етичного ставлення до живих організмів, підтримуючи принципи сталого розвитку та екологічної безпеки;

Управління часом та пріоритетами – студенти розвивають навички планування та управління часом, щоб ефективно організувати процес навчання, враховувати організаційні вимоги курсу, підтримувати зворотній зв'язкок із викладачем та вчасно звітувати про виконані види діяльності.

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів та підсумковий контроль (залік, екзамен) встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція). Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО та Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП. У разі незгоди студента з результатами оцінювання, студенти мають право діяти відповідно до Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП, що передбачає подання апеляційної скарги, після чого скликається апеляційна комісія. Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування. У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція).

Доступ до відповідних локальних нормативних документів НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням: https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenti

Неформальна та інформальна освіта

Здобувач має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики навчальної дисципліни, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП http://surl.li/mkhzw

Відповідна кількість годин може бути зарахована здобувачу в результаті успішного проходження ним відкритого онлайн-курсу з теми дисципліни. Для цього здобувачу необхідно представити підтверджуючий документ (сертифікат) про успішне проходження онлайн курсу.

Правила академічної доброчесності

Організація всіх видів навчальної діяльності впродовж опанування навчальної дисципліни проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування. У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного

господарства та природокористування (нова редакція). Здобувачі повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, а викладач Кодексу честі наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування.
Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності: сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти https://naqa.gov.ua/; сторінка НУВГП «Якість освіти» http://nuwm.edu.ua/sp

Вимоги до відвідування

Лекційні та лабораторні заняття проводяться згідно розкладу в офлайн або онлайн-режимі. Консультації проводяться в онлайн-режимі з використанням Google Meet згідно розкладу консультацій, що доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: http://surl.li/oqwgo. У разі необхідності – у погоджений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчання. За вагомих причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в онлайн режимі (змішана форма навчання) за погодженням із викладачем. Здобувачі можуть використовувати мобільні телефони та ноутбуки на заняттях, але виключно в навчальних цілях.

Автор
Професор Ольга БЄДУНКОВА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Валерій СОРОКА

документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №11 від [oDateAgree]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00