

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП

е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

06.08.2021

05-02-28S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

<i>Біологія</i>		<i>Biology</i>
Шифр за ОП	ОК.1.12 / ОК.1.11	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань Природничі науки / Виробництво і технології	10 / 18	Fields of knowledge Natural sciences / Production and technology
Спеціальність Екологія / Технології захисту навколишнього середовища	101 / 183	Field of study: Ecology / Environmental protection technologies
Освітньо-професійна програма: Екологія / Технології захисту навколишнього середовища		Educational and professional program: Ecology / Environmental protection technologies

Силабус навчальної дисципліни **Біологія** для здобувачів вищої освіти бакалаврського (першого) рівня, які навчаються за освітньо-професійними програмами **Екологія**, за спеціальністю **101 Екологія галузі знань 10 Природничі науки та Технології захисту навколишнього середовища** за спеціальністю **183 Технології захисту навколишнього середовища галузі знань 183 Виробництво і технології**. Рівне. НУВГП. 2021. 25 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/14913/>
<http://ep3.nuwm.edu.ua/17403/>

Розробник силабусу:

Бєдункова Ольга Олександрівна,

доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Протокол № 8 від “14” травня 2021 року

Завідувач кафедри:

Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ

Протокол № 8 від “18” травня 2021 року

Керівник (гарант) освітньої програми Екологія:

Вознюк Наталія Миколаївна, доцент кафедри екології, ТЗНС та ЛГ, к.с.-г.н., доцент

Керівник (гарант) освітньої програми Технології захисту навколишнього середовища:

Статник Ігор Іванович, доцент кафедри екології, ТЗНС та ЛГ, к.с.-г.н., доцент

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:

Прищєпа Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор

СЗ №-1931 в ЕДО

© Бєдункова О.О., 2021

© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Екологія / Технології захисту навколишнього середовища</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія / 183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік навчання, 1-2 семестри</i>
Кількість кредитів	<i>6 кредитів ЄКТС</i>
Лекції:	<i>36 год. – д.ф.н.; 2 год. – з.ф.н.</i>
Лабораторні роботи:	<i>32 год. – д.ф.н.; 16 год. – з.ф.н.</i>
Самостійна робота:	<i>112 год. – д.ф.н.; 162 год. – з.ф.н.</i>
Курсова робота:	<i>Не передбачено</i>
Форма навчання	<i>Денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Залік (1 семестр), екзамен (2 семестр)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



*Бедункова Ольга Олександрівна,
професор кафедри екології, технології
захисту навколишнього середовища
та лісового господарства,
доктор біологічних наук, доцент*

Вікіситет

<https://cutt.ly/0gBrkR4>

ORCID

<https://orcid.org/orcid-search/search?searchQuery=0000-0003-4356-4124>

Як комунікувати

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Актуальність навчальної дисципліни «Біологія» полягає у вивченні принципів організації і функціонування живого світу на рівні молекул, клітин, тканин, органів, систем органів та організмів. Для формування повної картини властивостей та різноманіття живих організмів у курсі передбачено вивчення основ загальної біології, ботаніки з основами фізіології та екології рослин, зоології з основами фізіології та екології тварин і життєвим формам гідросфери. Особлива увага приділяється розумінню законів вразливості, відновлення та підтримання гомеостазу живих систем, що сприяє науковому пізнанню біосфери та усвідомлення необхідності охорони та раціонального використання природних ресурсів.

Мета навчальної дисципліни «Біологія» – вивчення основних закономірностей і законів 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).

Цілі вивчення дисципліни - набуття теоретичних знань та практичних навичок для формування у студентів цілісного уявлення про біологічне різноманіття, а також здобуття навичок у вирішенні проблемних ситуацій на конкретних прикладах (визначення статусу екосистеми за індикаторними видами; оцінка загального фізіологічного стану біоти як реакції на зміну довкілля; прояви і наслідки “цвітіння” водойм тощо).

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1457>

Компетентності

Навчальна дисципліна «Біологія» формує наступні компетентності:

- **за спеціальністю 101 «Екологія»:**

ЗК01 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;

ЗК08 – Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

ФК02 – Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

- **за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»:**

ЗК02 - Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності;

ФК12 - Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього

зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

- **за спеціальністю 101 «Екологія»:**

ПРО3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПР19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

- **за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»:**

ПРО1. 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.

ПРО9. Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища.

ПР14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.

Програмні результати
навчання

Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:

- **допитливість, ініціативність** – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять та самостійного аналізу літератури для розширення знань із відповідних тем навчальної дисципліни;

- **цілеспрямованість, креативність, уміння формувати власну думку та приймати рішення** – під час виконання лабораторних робіт, а також індивідуальних завдань для отримання додаткових балів;

- **соціальна обізнаність, відповідальність** – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку та вчасного звітування про виконані види діяльності;

- **критичне мислення, логічна аргументація**, – розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять, участі в конференціях, круглих столах та/або наукових публікаціях;

- **лідерство, розв'язання проблем та формування ідей** – як результат командної роботи під час лабораторних робіт, наукового пошуку вирішення поставлених завдань.

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

Методи, технології навчання та викладання

Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним і візуальним матеріалом. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд реальних ситуацій, зокрема, дотичних до екологічних питань у регіональному або національному масштабі. Лабораторні роботи передбачають виконання дослідницьких завдань різного рівня складності, експериментального характеру. У контексті самостійної роботи застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми Microsoft Office.

До проведення навчальних занять долучаються фахівці-практики.

Здобувачі всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП.

Здобувачі отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь на наукових конференціях, круглих столах, у публікаціях, аудиторних дискусіях.

Засоби навчання

Під час лекційних та лабораторних занять застосовуються мультимедійний проектор, ноутбук, телевізор, лабораторний посуд і лабораторне обладнання (мікроскопи, фотоелектроколориметр, вага лабораторна, тощо), бібліотечні та інтернет фонди наукової літератури (корпоративна підписка), навчальні посібники, монографії, наукові та популярні статті. Здобувачі використовують методичний матеріал, підготовлений викладачем: презентації за лекціями, конспекти лекцій, методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- за спеціальністю 101 «Екологія»: ПР03

Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування

- за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»: ПР01

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

Види навчальної роботи здобувача (що студенти повинні виконати)

Поглибити знання щодо прояву життя на всіх рівнях організації живого (субклітинному, клітинному, тканинному, окремого органу, організмівому і надорганізмівому, біосферному); ознайомитись із характерними особливостями морфології,

	фізіології та екології археїв та бактерій, рослинних та тваринних організмів; розуміти будову та функції еукаріотичних та прокаріотичних клітин, їх життєвий цикл; опанувати структурні й генетичні зв'язки організмів, їх взаємовідносини між собою і з неживими компонентами навколишнього середовища; сформувавши уявлення про життєві форми пелагіалі та бенталі; виявляти порушення розвитку організмів внаслідок мутацій, спричинених негативною дією факторів навколишнього середовища.
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, інформаційний пошук, критичний аналіз, дискусії, експериментальні завдання, лабораторне моделювання, обговорення.
Засоби навчання	Мультимедійне обладнання, бібліотечний фонд, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали, лабораторне обладнання.
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ - за спеціальністю 101 «Екологія»: ПР19 Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти - за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»: ПР09 Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища	
Види навчальної роботи здобувача (що студенти повинні виконати)	Працювати з різними джерелами біологічної інформації; визначати та оцінювати складові біологічних процесів і систем; використовувати методи та підходи біологічних досліджень при оцінках стану навколишнього середовища; виконувати самостійну роботу, в тому числі з елементами наукових досліджень, або за допомогою електронних навчальних ресурсів та інформаційних баз даних.
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, інформаційний пошук, критичний аналіз, дискусії, експериментальні завдання, лабораторне моделювання, обговорення.
Засоби навчання	Мультимедійне обладнання, бібліотечний фонд, інформаційно-комунікаційні системи, лабораторне обладнання.
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ - за спеціальністю 101 «Екологія»: ПР21 Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних - за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»: ПР14 Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища	
Види навчальної роботи здобувача (що студенти повинні виконати)	Розуміти структурно-функціональні характеристики водних екосистем та шляхи і методи підтримання сталості біологічних параметрів водойм; застосовувати гідробіологічні методи контролю за санітарним станом водойм; аналізувати зміни в екосистемах за станом живих організмів; оцінювати та передбачати наслідки людської діяльності на стан біосистем різних рівнів організації (організм, популяція, екосистема).

Методи та технології навчання	Лекції, презентації, дискусії, імітаційні вправи, інформаційний пошук, критичний аналіз, ситуаційні дослідження, лабораторні роботи, розрахункові завдання, обговорення.
Засоби навчання	Мультимедійне обладнання, бібліотечний фонд, інформаційно-комунікаційні системи, лабораторне та польове обладнання.

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1

ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

ТЕМА 1. Хімічний склад та молекулярна організація клітин

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Лабораторні роботи	2	2	
	Самостійна робота	6	9	

Опис теми

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. 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.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14732>

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>

Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/23cXfWnUTtah7ujh9>

Література

1. Біологія: навч. посіб. За ред. В. О. Мотузного. К. : Вища шк., 2007. 622 с.
2. Держинський М. Е., Скрипник Н. В, Гарматіна С. М. та інші. Загальна цитологія та гістологія. Частина I: Загальна цитологія: Навчальний посібник. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006. 275 с.
3. Зайгайко А. Л. Александрова К. В. Біохімія: підручник. Харків : Форт, 2014. 728 с.
4. Клименко М. О., Бедункова О. О. Біологія. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 83 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4486/>
5. Курта С. А. Природні вуглеводи та полісахариди. Навчальний посібник. Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2016. 100 с.
6. Смирнов В. А., Климочкин Ю. Н. Витамины и коферменты: учеб. пособ. Ч. 2. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. 91 с.
7. Столяр О. Б. Біологічна хімія. Київ : КНТ, 2020. 368 с.
8. Столяр О. Молекулярна біологія. Київ : КНТ, 2019. 226 с.
9. Супрун А. Д. Теоретичні основи фізики функціонування білків. Навчальний

посібник для студентів фізичного факультету. Київ : КНУ імені Т.Г. Шевченка, 2009. 118 с.
10.Шлейкин А. Г., Скворцова Н. Н., Бландов Н. Н. Прикладная энзимология. СПб : Университет ИТМО, 2019. 160 с.

ТЕМА 2. Єдність структурно-функціональних особливостей живого

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Лабораторні роботи	2	2	
	Самостійна робота	6	9	

Опис теми
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.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14732>
Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>
Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/rrqUHAFAS9kf3fv76>

Література

1. Біологія : навч. посіб. За ред. В. О. Мотузного. К. : Вища шк., 2007. 622 с.
2. Біологія : навч. посіб. За ред. Ю. І. Бажори. Одеса : Пресс-кур'єр, 2012. 272 с.
3. Дзержинський М. Е., Скрипник Н. В, Гарматіна С. М. та інші. Загальна цитологія та гістологія. Частина I: Загальна цитологія: Навчальний посібник. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет". 2006. 275 с.
4. Клименко М. О., Бедункова О. О. Біологія. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 83 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4486/>
5. Корж О. П. Основи еволюції: навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 381 с.
6. Шуст І. В., Грубінко В. В., Страшнюк Н. М. Цитологія. Тернопіль : Підручники & Посібники, 2003. 128 с.

ТЕМА 3. Процеси самооновлення та саморегуляції в біологічних системах. Клітина як цілісна система

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	
	Лабораторні роботи	2	-	
	Самостійна робота	6	9	

Опис теми
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.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14732>
 Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>
 Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/FbCNQBEMwD1JwrBs6>

Література

1. Данилов Р. К., Боровая Т. Г. Гистология, эмбриология, цитология: учебник. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. 397 с.
2. Клименко М. О., Бедункова О.О. Біологія. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 83 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4486/>
3. Мотузний В. О. Біологія: Навчальний посібник. За ред. О.В. Костильова. К. : Вища школа, 2012. 751 с.
4. Напханюк В. К., Кузьменко В. А., Заярна С. П., Ульяновцева О. А. Цитология, загальна гістологія та ембріологія: Практикум: Навч. посібник. За ред. В. К. Напханюка. Одеса : Одес. держ. мед. ун-т, 2002. 218 с.
5. Шуст І. В., Грубінко В. В., Страшнюк Н. М. Цитология. Тернопіль : Підручники & Посібники, 2003. 128 с.

ТЕМА 4. Клітинні та неклітинні форми життя

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Лабораторні роботи	2	2	
	Самостійна робота	6	9	

Опис теми

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.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14732>
 Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>
 Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/sWj3gukA9QySVA7B7>

Література

1. Будзанівська І. Г., Шевченко Т. П., Коротєєва Г. В. та ін. Вірусологія: підручник. К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. 351 с.
2. Клименко М. О., Бедункова О. О. Біологія. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 83 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4486/>
3. Люта В. А., Заговора В. І. Основи мікробіології, вірусології та імунології: Навч. посіб. К. : Здоров'я, 2001. 280 с.

4. Микробиологія. Біологія прокариотів: Учебник. В 3 т. Том 1. СПб : Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2006. 352 с. URL: https://arriam.ru/files/edu/pinevich_mikrobiologiya_biologiya_prokariotov_tom_1_2006.pdf
5. Райнгард Ю., Зигфрід Ш. Еволюція. Критичний підручник. Тернопіль : Мандрівець, 2013. 332 с.
6. Чорна Т. М. Мікробиологія : навчальний посібник. Ірпінь : УДФСУ, 2020. 412 с.
7. Ястребов С. Від атомів до дерева. Вступ до сучасної науки про життя. Харків : Фабула, 2019. 480 с.

ТЕМА 5. Організменний рівень організації життя. Форми розмноження організмів

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Лабораторні роботи	2	-	
	Самостійна робота	6	9	

Опис теми

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

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14732>
 Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>
 Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/EcVQKSL16j2gcKHT9>

Література

1. Каратєєва О. І. Генетика і селекція поведінки тварин : курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2015. 82 с.
2. Клименко М. О., Бєдункова О. О. Біологія. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 83 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4486/>
3. Мацій Н. Ю. Основи біотехнології: підручник для студ. освітнього рівня «Бакалавр». Луганськ : Держ. закл. «Луган. Нац. ун-т імені Тараса Шевченка», 2001. 153 с.
4. Мотузний В. О. Біологія: Навчальний посібник. За ред. О.В. Костильова. К. : Вища школа, 2012. 751 с.
5. Петренкова В. П., Кириченко В. В., Черняєва І. М., Чернобай Л. М. та ін. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник. Харків : ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2012. 320 с.
6. Сабадишин Р. О., Бухальська С. Є. «Медична біологія» Підручник для студ. Вищих навч. Закладів І-ІІ рівнів акредитації. Вінниця : Нова книга, 2008. 368 с.
7. Сиволоб А. В., Рушковський С. Р., Кир'яченко С. С. та ін. Генетика : підручник. За ред. А. В. Сиволоба. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 320 с.

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)

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Лабораторні роботи	2	-	
	Самостійна робота	6	9	

Опис теми

Зміст лекції: Місце і роль фізіології рослин при створенні 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.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14733>
 Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>
 Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/bbwSfnLrAFoMzB2e6>

Література

- Вахненко Д. В., Гарнизоненко Т. С., Колесников С. И. Биология с основами экологии. Учебник для вузов / Д.В. Вахненко, Т.С. Гарнизоненко, С.И. Колесников. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 448 с.
- Клименко М. О., Бєдункова О. О. Біологія. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 83 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4486/>
- Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин. Підручник. Вінниця : Нова Книга, 2006. 416 с.
- Мотузний В. О. Біологія: Навчальний посібник. За ред. О.В. Костильова. К. : Вища школа, 2012. 751 с.
- Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: Підручник. К. : Либідь, 2005. 808 с.

ТЕМА 7. Адаптація та механізми стійкості рослин

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	

Лабораторні роботи	2	-	Спец. 183: ПРО1, ПРО9, ПР14
Самостійна робота	6	9	

Опис теми

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.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14733>
 Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>
 Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/Q9AZdGHYk0ktRZo68>

Література

1. Борисова Г. Г., Малева М. Г., Чукина Н. В. Растения и стресс : курс лекцій. Екатеринбург : Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, 2008. 267 с.
2. Клименко М. О., Бедункова О. О. Біологія. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 83 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4486/>
3. Коваленко О. А. Стрес та адаптація рослин : курс лекцій. Миколаїв : Видавничий відділ Миколаївського державного аграрного університету, 2020. 71 с.
4. Колупаєв Ю. Є. Основи фізіології стійкості рослин: Курс лекцій. Харків : Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, 2010. 121 с.
5. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: Підручник. К. : Либідь, 2005. 808 с.
6. Приседський Ю. Г., Лихолат Ю. В. Адаптація рослин до антропогенних чинників (підручник для студентів спеціальностей біологія, екологія та середня освіта вищих навчальних закладів). ДонНУ імені Василя Стуса. Вінниця : ТОВ "Нілан-ЛТД", 2017. 98 с.

ТЕМА 8. Сучасні уявлення про природну систему тваринного світу. Основи екології тварин

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПРО3, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПРО1, ПРО9, ПР14
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Лабораторні роботи	2	2	
	Самостійна робота	6	9	

Опис теми

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.

Лабораторна робота: Захисні механізми клітин: ферментативне розщеплення

перекису водню.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14733>

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>

Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/UhX9u6VYpr86o19Y9>

Література

1. Гайченко В. А., Царик Й. В. Екологія тварин : навчальний посібник. К. : Ліра-К, 2016. 246 с.
2. Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології. К. : Університетська книга, 2019. 615 с.
3. Мірутенко В.В. Методичний посібник з курсу “Екологія тварин”. Ужгород, 2014. 40 с.
4. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи : Словник-довідник. К. : Знання. 2002. 550 с.
5. Соколов Л. В. Климат в жизни растений и животных. СПб : Изд-во «ТЕССА», 2010. 344 с.
6. Шалімов М.О. Біоіндикація: конспект лекцій. О. : Наука і техніка, 2011. 124 с.

ТЕМА 9. Морфо-фізіологічні та екологічні особливості тварин різних систематичних груп

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Лабораторні роботи	-	-	
	Самостійна робота	8	9	

Опис теми

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).

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14733>

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>

Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/91oqz5GdEfWqQn2Z7>

Література

1. Кваша В. І., Пилявський Б. Р. Зоологія безхребетних : лабораторний практикум (загальна біологія з основами морфоанатомії) : навч. посіб. для студ. біолог. спец. вищ. пед. навч. закл. Тернопіль : Навчальна книга–Богдан, 2005. 144 с.
2. Куйбіда В. В., Анзіна О. Д. Холоднокровні хордові тварини : посібник для самостійної і дистанційної роботи студ. природ. спец. : [в 2 ч.]. [Ч. 1] Переяслав-Хмельницький, 2016. 225 с.
3. Лукашов Д. В., Говорун О. В., Фірман Л. О. Загальна зоологія безхребетних тварин : курс лекцій для студентів природничо-географічного факультету. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2013. 136 с.
4. Неведомська Є. О., Маруненко І. М., Омері І. Д. Зоологія : навчальний посібник. К. : «Центр учбової літератури», 2012. 290 с.
5. Сердюк В.О. Основи анатомії та фізіології тварин. Навчальний посібник для учнів та вчителів. Київ, 2008. 110 с.

6. Царик Й. В., Хамар І. С., Дикий І. В. та ін. Зоологія хордових : підручник : для студ. вищ. навч. закл.; за ред. проф. Й. В. Царика. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. 356 с.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 1

ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ГІДРОБІОНТІВ ТА БІОЛОГІЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

ТЕМА 1. Предмет, мета і завдання гідробіології як науки. Вода - середовище життя гідробіонтів

Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
	денна ф.н.	заочна ф.н.	
Лекційні заняття	2	-	
Лабораторні роботи	2	2	
Самостійна робота	6	9	

Опис теми

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.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14734>

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/05-02-238.html>

Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/rk87iFnAq5E686A7A>

Література

1. Курілов О. В. Гідробіологія: конспект лекцій. Частина І. Одеса : Вид-во Одес. Держ. еколог. Ун-ту, 2008. 129 с.
2. Посудін Ю. І., Грицай В. Й. Біофізика водного середовища: Навчальний посібник. К. : НУБіП України, 2011. 126 с.
3. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с.
4. Романенко В.Р. Основи гідроекології. Підручник. К. : Обереги, 2001. 728 с.
5. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Гідробіологія (частина 1). К. : Центр учбової літератури, 2018. 461 с.

ТЕМА 2. Пелагіаль

Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання: Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
	денна ф.н.	заочна ф.н.	
Лекційні заняття	4	0,5	
Лабораторні роботи	2	2	

	Самостійна робота	12	18	
Опис теми	<p>Зміст лекцій: 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.</p> <p>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 гідробіонтів. Живлення та харчові взаємовідносини гідробіонтів.</p> <p>Лабораторна робота: Кисень, як показник санітарного стану водойм.</p>			

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14734>

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/05-02-238.html>

Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/kaJyuY1GCBWBhP766>

Література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Курілов О. В. Гідробіологія: конспект лекцій. Частина I. Одеса : Вид-во Одес. Держ. еколог. Ун-ту, 2008. 129 с. 2. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с. 3. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Гідробіологія (частина 1). К. : Центр учбової літератури, 2018. 461 с. 4. Євтушенко М. Ю., Глебова Ю. А. Біологічні ресурси гідросфери. Монографія. К. : Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. 179 с.
-------------------	---

ТЕМА 3. Бенталь

Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
	денна ф.н.	заочна ф.н.	
Лекційні заняття	2	0,5	Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
Лабораторні роботи	2	-	
Самостійна робота	6	9	

Опис теми	<p>Зміст лекцій: 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.</p> <p>Питання для самостійного опрацювання: Освоєння підводних поверхонь організмами перифітону. Обростання підводних споруд. Екологічні групи свердлових організмів. Форми прикріплення бентосу до субстрату. форми руху донних організмів по поверхні твердого субстрату.</p> <p>Лабораторна робота: Біохімічне споживання кисню.</p>
------------------	--

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14734>

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/05-02-238.html>

Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/ZzVMudQrchKHDZzF6>

Література	1. Курілов О. В. Гідробіологія: конспект лекцій. Частина I. Одеса : Вид-во Одес. Держ. еколог. Ун-ту, 2008. 129 с.
	2. Леонтьев В. В. Краткий курс лекций по гидробиологии: учебное пособие для студентов-бакалавров биологических направлений Елабуга : Изд-во Елабуж. ин-та К(П)ФУ, 2015. 90 с.
	3. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Ельнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с.
	4. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Гідробіологія (частина 1). К. : Центр учбової літератури, 2018. 461 с.

ТЕМА 4. Біологічна продуктивність водних екосистем. Живлення гідробіонтів

Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
	денна ф.н.	заочна ф.н.	
Лекційні заняття	2	-	Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
Лабораторні роботи	2	-	
Самостійна робота	8	9	

Опис теми	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

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14734>
 Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/05-02-238.html>
 Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/TBj91sZ7wG9u7FvL7>

Література	1. Курілов О. В. Гідробіологія: конспект лекцій. Частина I. Одеса : Вид-во Одес. Держ. еколог. Ун-ту, 2008. 129 с.
	2. Леонтьев В. В. Краткий курс лекций по гидробиологии: учебное пособие для студентов-бакалавров биологических направлений Елабуга : Изд-во Елабуж. ин-та К(П)ФУ, 2015. 90 с.
	3. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Біопродуктивність водних екосистем. К. : Центр учбової літератури, 2017. 224 с.
	4. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Гідробіологія (частина 1). К. : Центр учбової літератури, 2018. 461 с.

Змістовий модуль 2

РЕАКЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

ТЕМА 5. Оцінка забруднення водних екосистем за відгуком гідробіонтів

Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
	денна ф.н.	заочна ф.н.	

	Лекційні заняття	4	-	Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21 Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
	Лабораторні роботи	4	2	
	Самостійна робота	12	18	

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, СО₂, 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 і індикаторні організми.

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14735>

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/05-02-238.html>

Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/vArDj2micXGKFAQL8>

- Література**
- Halsband C., Kurihara H. Potential acidification impacts on zooplankton in CCS leakage scenarios Marine Pollution Bulletin, Volume 73, Issue 2, 30 August 2013, P. 495-503.
 - Бедункова О.О. Стабільність розвитку та цитогенетичний гомеостаз іхтіопопуляцій річки Случ у сучасних умовах антропогенного навантаження. *Рибогосподарська наука України*. Київ, 2015. Вип. №1 (31). С. 56-70.
 - Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. Рівнет: Волинські береги. Т. 1, 1999. 213 с.
 - Демченко В.О. Теоретичні та практичні аспекти проблеми використання риб як індикаторів стану гідроекосистем (на прикладі Азовського моря). *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту*. Сер. Біол., 2011, №2 (47). С. 26-31.
 - Дудник С. В., Євтушенко М. Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування. Монографія. К. : Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. 297 с.
 - Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учеб. Пособие. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. 147 с.
 - Науменко Н. А. Эвтрофирование озер и водохранилищ : Учебное пособие. СПб : Изд-во РГГМУ, 2007. 100 с.
 - Романенко В.Р. Основи гідроекології. Підручник. К. : Береги, 2001. 728 с.
 - Ялынская Н.С., Олексив И.Т., Андрущишин О.П. и др. Гидробиологические индикаторы токсификации прудов западного региона Украины. *Гидробиол. журн.* 2002. Т. 38. №4. С. 70-85.

ТЕМА 6. Роль гідробіонтів у очищенні водних екосистем

Вид робіт	Кількість годин	Програмні результати
-----------	-----------------	----------------------

		денна ф.н.	заочна ф.н.	навчання:
	Лекційні заняття	4	-	Спец. 101: ПР03, ПР19, ПР21
	Лабораторні роботи	4	2	Спец. 183: ПР01, ПР09, ПР14
	Самостійна робота	12	18	

Опис теми

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 рН 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.

Лабораторна робота: Індекс сапробності Пантле-Букка, Гуднайта-Уітлея, Вудвіса. Вивчення біологічних особливостей вищих водних рослин (розрахунок індексу фітоіндикації).

ЛІНКИ ТЕМИ

Конспект лекцій на MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=14734>

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/05-02-238.html>

Самостійна підготовка до модульного контролю: <https://forms.gle/1dNsMgv5a1msfHUW9>

Література

1. Pauna V. Microplastic fibers — Underestimated threat to aquatic organisms? *Science of The Total Environment*. 2021. Vol: 777, P. 146045.
2. The biological pump effects of phytoplankton on the occurrence and benthic bioaccumulation of hydrophobic organic contaminants (HOCs) in a hypereutrophic lake/ *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2021. Vol: 213, P. 112017. DOI10.1016/j.ecoenv.2021.112017
3. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. - СПб.: Наука, 2000. 147 с.
4. Китаев С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2007. 395 с.
5. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. М.: ВО "Агропромиздат", 1987. 240 с.
6. Романенко В.Р. Основы гидроэкологии. Підручник. К. : Обереги, 2001. 728 с.
7. Филенко О.Ф., Михеева И.В. Основы водной токсикологии М.: Колос, 2007. 144 с.
8. Флерова Б.А. Актуальные проблемы водной токсикологии. Борок, 2004. 248 с.

Загальна кількість, відведена на вивчення курсу становить **180 годин**.

З них:

- **лекційні заняття:**

денна форма навчання – **36 год.**, заочна форма навчання – **2 год.**;

- **лабораторні роботи:**

денна форма навчання – **32 год.**, заочна форма навчання – **16 год.**;

- **самостійна робота:**

денна форма навчання – **112 год.**, заочна форма навчання – **162 год.**

Розподіл годин самостійної роботи студентів (денної / заочної форми навчання):

вид самостійної роботи	годин на 1 годину аудиторних занять	всього годин самостійної роботи
опрацювання лекційного матеріалу	0,5 / 1,0	18,0 / 2,0
підготовка до лабораторних робіт	0,5 / 1,0	16,0 / 16,0
підготовка та складання контрольних робіт, тестування	0,7 / 1,0	35,0 / 64,0
опрацювання окремих тем програми, або їх частин, які не викладаються на лекції	0,7 / 1,0	43,0 / 80,0
Разом		112,0 / 162,0

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ТА СТРУКТУРА ОЦІНКИ

Успішна задача курсу передбачає опанування теоретичної та практичної (виконання лабораторних робіт) частини, підтверджене звітом здобувача про виконані види робіт, у тому числі самостійної роботи. Результати вчасно пройденого проміжного контрольного тестування (МК1, МК2 у першому семестрі / МК3, МК4 у другому семестрі) зараховуються в якості підсумкового контрольного тесту (залік у першому семестрі / екзамен у другому семестрі).

Оцінювання та їх бальні значення:

№ з/п	вид навчальної діяльності	оціночні бали	сума балів
Поточна складова			
1	Вчасне виконання та захист лабораторних робіт:	7,5 бала за 1 роботу	7,5 x 8 = 60 балів
Модульна складова			
2	Вчасне виконання модульного контрольного завдання (звітування за теоретичний курс, у тому числі з тем самостійного опрацювання)	20 балів за 1 модуль	20 x 2 = 40 балів
Всього за семестр:			100 балів

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

Кожен поточний модульний контроль (МК1, МК2, МК3, МК4) складається з 24 випадкових тестових завдань трьох рівнів складності: 1 рівень (обрати одну правильну відповідь серед приведених): 20 x 0,75 балів = 15 балів; 2 рівень (вставити пропущене слово): 3 x 1,0 балів = 3 бала; 3 рівень (обрати всі можливі правильні відповіді серед приведених): 1 x 2,0 бала = 2 бала.

Отримання додаткових балів (бонусів) поточної складової оцінки передбачено в наступних випадках:

- підготовка презентації, повідомлення (есе) на тему відповідно тематики курсу – 1 бал;
- виступ на науковій конференції, або публікація за результатами власних теоретичних або практичних розробок на біологічну (гідробіологічну) тематику – 2 бала.

Форми контролю в розрізі курсу передбачають: усне опитування, перевірку звітів виконання лабораторних робіт; комп'ютерне тестування.

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) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> та Додатку до Положення про семестровий поточний та

підсумковий контроль ... для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня <https://drive.google.com/file/d/18gHzNSycHVhD06VFh9r14TCx5QNYnWtU/view>; Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> та відповідного Додатку для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня https://drive.google.com/file/d/1_yHlwzXm4InuWdKnfefgeV_0K5diaJD/view; Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>; Наказу ректора НУВГП від 16.09.2019 № 00502 "Про введення в дію нової системи оцінювання навчальних досягнень студентів" <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Дисципліни, для вивчення яких обов'язкові знання дисципліни «Біологія»:

- за спеціальністю 101 Екологія: «Загальна екологія», «Гідроекологія», «Навчальна загально-екологічна практика», «Основи екосистемології / Біологічні методи захисту довкілля», «Ландшафтна екологія», «Адаптація до змін клімату»;
- за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища: «Загальна екологія», «Охорона та раціональне використання природних ресурсів».

Поєднання навчання та досліджень

Вивчення курсу «Біологія» передбачає елементи інтеграції навчальної і науково-дослідної роботи здобувачів. Це відбувається в процесі роботи з пошуковими інтернет-системами та біологічними базами даних для отримання індивідуальних вихідних даних у разі виконання індивідуальної роботи, а також у разі під час виконання курсу лабораторних робіт, які формують навички для подальшого проходження практик та написанні кваліфікаційної роботи. Застосування набутих знань та вмінь сприяє успішній участі здобувачів у студентських наукових гуртах. Здобувачі можуть бути залучені до реалізації кафедральної наукової тематики, засобом виконання індивідуальних та колективних тем досліджень щодо актуальних проблем екології у регіональному контексті із подальшим представленням результатів у наукових публікаціях, на круглих столах та конференціях університетського, регіонального, всеукраїнського та міжнародного рівнів.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> та Додатку до Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль ... для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня <https://drive.google.com/file/d/18gHzNSycHVhD06VFh9r14TCx5QNYnWtU/view>. Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauktsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty> та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> та відповідного Додатку для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня https://drive.google.com/file/d/1_yHlwzXm4InuWdKnfefgeV_0K5diaJD/view У разі незгоди здобувача з результатами оцінювання, в день здачі контролю

знань в деканат ННІАЗ подається апеляційна скарга, де аргументовано викладено суть питання. До скарги додається роздрукований варіант всіх відповідей цього здобувача під час виконання спроби. Директор ННІ скликає апеляційну комісію щодо розгляду скарги на яку запрошується студент та представник ННЦНО, згідно Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>

Правила академічної доброчесності

Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>

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) <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>

Здобувачі повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/vyo/dokumenti>, а викладач Кодексу честі наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/zapobighannja-korupciji/dijaljnisti>

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> та Сайті Проекту сприяння академічній доброчесності в Україні (Strengthening Academic Integrity in Ukraine Project – SAIUP) <https://academiq.org.ua/>

Вимоги до відвідування

У випадку пропуску здобувачем заняття (лікарняні, мобільність, т. ін.) відпрацювати можна під час консультацій, де здобувач отримує відповідне індивідуальне завдання і звітує про його виконання в узгоджені з викладачем терміни. Розклад консультацій доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology>.

Для роботи з інформаційними ресурсами та проведенні розрахункових завдань здобувачі мають можливість використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки. При карантині заняття проводяться в дистанційній формі з використанням Google Meet за корпоративними профілями.

Неформальна та інформальна освіта

Здобувач має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/centr-neformalnjoji-osviti/dokumenti>

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

Базова література:

1. Біологія: навч. посіб. За ред. В. О. Мотузного. К. : Вища шк., 2007. 622 с.
2. Євтушенко М. Ю., Глебова Ю. А. Біологічні ресурси гідросфери. Монографія. К. : Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. 179 с.
3. Загальна методика навчання біології : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. За ред. І. В. Мороза. – К. : Либідь, 2006. 593 с.
4. Курілов О. В. Гідробіологія: конспект лекцій. Частина І. Одеса : Вид-во Одес. Держ. еколог. Ун-ту, 2008. 129 с.
5. Лукашов Д. В., Говорун О. В., Фірман Л. О. Загальна зоологія безхребетних тварин : курс лекцій для студентів природничо-географічного факультету. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2013. 136 с.
6. Мотузний В. О. Біологія: Навчальний посібник. За ред. О.В. Костильова. К. : Вища школа, 2012. 751 с.
7. Шуст І. В., Грубінко В. В., Страшнюк Н. М. Цитологія. Тернопіль : Підручники & Посібники, 2003. 128 с.

Допоміжна література:

8. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. - СПб.: Наука, 2000. 147 с.
9. Борисова Г. Г., Малева М. Г., Чукина Н. В. Растения и стресс : курс лекций. Екатеринбург : Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, 2008. 267 с.
10. Дзержинський М. Е., Скрипник Н. В, Гарматіна С. М. та інші. Загальна цитологія та гістологія. Частина І: Загальна цитологія: Навчальний посібник. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006. 275 с.
11. Зайгайко А. Л. Александрова К. В. Біохімія: підручник. Харків : Форт, 2014. 728 с.
12. Кваша В. І., Пилявський Б. Р. Зоологія безхребетних : лабораторний практикум (загальна біологія з основами морфоанатомії) : навч. посіб. для студ. біолог. спец. вищ. пед. навч. закл. Тернопіль : Навчальна книга–Богдан, 2005. 144 с.
13. Китаев С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2007. 395 с.
14. Клименко М. О., Бедункова О. О. Біологія. Лабораторний практикум : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2014. 83 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4486/>
15. Коваленко О. А. Стрес та адаптація рослин : курс лекцій. Миколаїв : Видавничий відділ Миколаївського державного аграрного університету, 2020. 71 с.
16. Колупаєв Ю. Є. Основи фізіології стійкості рослин: Курс лекцій. Харків : Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, 2010. 121 с.
17. Кузьменко М. И., Брагинский Л. П., Ковальчук Т. В., Романенко А.В., Гидроэкологический русско-украинско-английский словарь-справочник: К. : «Деміур», 1999. 262 с.
18. Куйбіда В. В., Анзіна О. Д. Холоднокровні хордові тварини : посібник для самостійної і дистанційної роботи студ. природ. спец. : [в 2 ч.]. [Ч. 1] Переяслав-Хмельницький, 2016. 225 с.
19. Курта С. А. Природні вуглеводи та полісахариди. Навчальний посібник. Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2016. 100 с.
20. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. М.: ВО "Агропромиздат", 1987. 240 с.
21. Мартинова Л. П. Українсько-російський та російсько-український

Інформаційні
ресурси

- шкільний біологічний словник. Х. : Вид. група «Основа», 2011. 125.
22. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: Підручник. К. : Либідь, 2005. 808 с.
 23. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: Підручник. К. : Либідь, 2005. 808 с.
 24. Неведомська Є. О., Маруненко І. М., Омері І. Д. Зоологія : навчальний посібник. К. : «Центр учбової літератури», 2012. 290 с.
 25. Приседський Ю. Г., Лихолат Ю. В. Адаптація рослин до антропогенних чинників (підручник для студентів спеціальностей біологія, екологія та середня освіта вищих навчальних закладів). ДонНУ імені Василя Стуса. Вінниця : ТОВ "Нілан-ЛТД", 2017. 98 с.
 26. Романенко В.Р. Основи гідроекології. Підручник. К. : Обереги, 2001. 728 с.
 27. Смирнов В. А., Климочкин Ю. Н. Витамины и коферменты: учеб. пособ. Ч. 2. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. 91 с.
 28. Столяр О. Б. Біологічна хімія. Київ : КНТ, 2020. 368 с.
 29. Столяр О. Молекулярна біологія. Київ : КНТ, 2019. 226 с.
 30. Супрун А. Д. Теоретичні основи фізики функціонування білків. Навчальний посібник для студентів фізичного факультету. Київ : КНУ імені Т.Г. Шевченка, 2009. 118 с.
 31. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с.
 32. Филенко О.Ф., Михеева И.В. Основы водной токсикологии М.: Колос, 2007. 144 с.
 33. Хижняк М. І., Євтушенко М. Ю. Гідробіологія (частина 1). К. : Центр учбової літератури, 2018. 461 с.
 34. Царик Й. В., Хамар І. С., Дикий І. В. та ін. Зоологія хордових : підручник : для студ. вищ. навч. закл.; за ред. проф. Й. В. Царика. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. 356 с.
 35. Шлейкин А. Г., Скворцова Н. Н., Бландов Н. Н. Прикладная энзимология. СПб : Университет ИТМО, 2019. 160 с.

Електронні джерела:

36. Бедункова, О. О. (2020) Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Біологія" (модуль 1) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Екологія» спеціальності 101 «Екологія» та за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технологія захисту навколишнього середовища» денної і заочної форм навчання. 05-02-237 URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17458/>
37. Бедункова, О. О. (2020) Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Біологія" (модуль 2) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Екологія» спеціальності 101 «Екологія» та за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технологія захисту навколишнього середовища» денної і заочної форм навчання. 05-02-238 URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17459/>
38. Біологічні науки: наукові фахові видання України у вітчизняних та міжнародних базах даних. URL: http://library2.stu.cn.ua/na_dopomogu_naukovcyu/ukrainsjki_fahovi_vidannya_v_mizhnarodnih_bazah_danih/biologichni_nauki_naukovi_fahovi_vidanny_a_ukraini_u_vitchiznyanih_ta_mizhnarodnih_bazah_danih/

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*

Впродовж терміну вивчення курсу, здобувач має право звертатися до викладача за додатковим поясненням лекційної теми, змісту лабораторних завдань, самостійної роботи усно (під час занять і консультацій), або письмово (корпоративною електронною поштою, через систему повідомлень Moodle). Відвідування консультацій є добровільним. У разі виконання здобувачем науково-дослідної роботи з тематики курсу, за потреби можуть призначатись додаткові індивідуальні консультації у будь-якій зручній для здобувача і викладача формі (аудиторна, онлайн, телефонний зв'язок).

Незалежне оцінювання якості викладання проводиться Відділом якості освіти НУВГП <http://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdili/vyo/proekti-dokumentiv>

Оновлення*

Силабус переглядається викладачем кожного навчального року та оновлюється відповідно необхідності.

Ідеї та рекомендації здобувачів щодо наповнення навчальної дисципліни, оновлення окремих тем та оптимізації методів викладання отримуються шляхом опитування (усного та анкетування) здобувачів щодо їх задоволеності освітнім рівнем курсу, в тому числі його практичної складової. Враховуються також пропозиції представників бізнесу та фахівців, залучених до викладання дисципліни.

Пропозиції стейкхолдерів розглядаються на засіданні кафедри екології, ТЗНС та ЛГ та Раді з якості ННІАЗ. У випадку їх відповідності програмним результатам навчання за ОП, всі пропозиції враховуються при оновленні силабусу та викладанні дисципліни.

Навчання осіб з інвалідністю

Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів НУВГП: <http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju>

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Надія Павлова – завідувач сектору еколого-освітньої роботи та рекреації НПП Дермансько-Острозький;
Катерина Гулакова – інженер-лаборант випробувальної лабораторії, підприємство «ТОВ ДЮНГЕР».

Інтернаціоналізація

Використані матеріали (силабуси аналогічних програм):

1. Cambridge IGCSE Biology (0610)
<https://www.cambridgeinternational.org/Images/414443-2020-2021-syllabus.pdf>
2. Biology Sillabus (ORDINARY LEVEL AND HIGHER LEVEL) AN ROINN OIDEACHAIS AGUS EOLAÍOCHTA
https://www.curriculumonline.ie/getmedia/0cc3a7ac-fd8c-4612-8e4d-81cd82482abc/SCSEC07_Biology_Syllabus_Eng.pdf

Міжнародні ресурси та програми, корисні при вивченні курсу:

1. International Union of Biological Sciences (IUBS). URL: <http://www.iubs.org/>
2. United Nations. International Day for Biological Diversity. URL: <https://www.un.org/en/observances/biological-diversity-day/convention>
3. Класична та молекулярна біологія. URL: <http://molbiol.ru>
4. Підручники і посібники з фізіології рослин (безкоштовне скачування). URL: <http://fizrast.ru/skachat.html>
5. Online home for the global plant community. Powered by the American Society of Plant Biologists. URL: <https://plantae.org/>

* пункти, які обов'язково потрібно заповнити

Лектор

О.О. Бедункова, доктор біолог. наук, доцент