

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. М.І. ПИРОГОВА

---



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи  
проф. О. Власенко

» листопада 20 20 р.

**ЕКОЛОГІЯ**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни

з підготовки доктора філософії

на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

галузі знань 09 Біологія  
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 091 Біологія  
(код і найменування спеціальності)

мова навчання українська, англійська

**2020 рік**  
**Вінниця**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Вінницький національний медичний університет  
ім. М.І. Пирогова, відділ аспірантури, докторантури

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д. біол. наук, проф. В.В. Родінкова,  
д. мед. наук, проф. І.В. Сергета

РЕЦЕНЗЕНТИ: Завідуюча кафедри фізичного виховання та ЛФК ВНМУ, д-р. біол. наук,  
професор Сарафінюк Л.А.

Завідувач кафедри медичної біології ВНМУ, д-р. біол. наук, с. н. с. Шкарупа В. М.,

Обговорено на засіданні кафедри фармації Вінницького національного медичного  
університету ім. М.І. Пирогова та рекомендовано до затвердження на центральній методичній  
раді / науковій комісії “ 24 ” вересня 2020 року, протокол № 3

Схвалено на центральній методичній раді / науковій комісії та рекомендовано до затвердження  
вченою радою “5” жовтня 2020 року, протокол № 2

Затверджено вченою радою Вінницького національного медичного університету  
ім. М.І. Пирогова « 8 » жовтня 2020 року, протокол № 4

Вчений секретар



(підпис)



(Серебреннікова О.А.)

(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

**Програма вивчення навчальної дисципліни** “Екологія” складена відповідно до Освітньо-наукової програми Вінницького національного медичного університету імені М.І.Пирогова

на третьому (освітньо-науковому рівні)

(назва рівня вищої освіти)

галузі знань 09 «Біологія»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 091 «Біологія».

(код і найменування спеціальності)

### Опис навчальної дисципліни (анотація)

Освітньо-науковий рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв’язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (Закон України «Про вищу освіту», 2014).

В цьому сенсі предмет «Екологія» є ключовим для розуміння взаємодії людини із навколишнім світом та процесів, які відбуваються у довкіллі та можуть впливати й на людину, зокрема, її здоров’я. Відтак, аспіранту винесені питання вивчення закономірностей формування, існування та функціонування біологічних систем усіх рівнів – від організмів до біосфери – та їх взаємодії між собою та із зовнішнім середовищем. Дисципліна знайомить здобувача вищої освіти з впливом змін клімату й забруднення повітря, ґрунтів та водоймищ на людей і рослини; обговорює механізми виникнення і поширення екологічно-зумовлених і екологічно-залежних захворювань; розглядає важливість та заходи щодо збереження біорізноманіття; знайомить із засобами утилізації відходів, аспектами зменшення антропогенного впливу на довкілля та зі стратегіями пом’якшення змін клімату.

### Статус навчальної дисципліни: вибіркова

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є компоненти біоаерозолі, які мають практичне значення з точки зору впливу на здоров’я населення та екологічної безпеки.

**Міждисциплінарні зв’язки:** відповідно до навчального плану, вивчення навчальної дисципліни «Екологія» здійснюється, коли аспірантом набуті відповідні знання з основних базових дисциплін на II рівні вищої освіти, а також дисциплін: Історія філософії, як методологічна основа розвитку науки та цивілізації, Англійська мова у науково-медичному спілкуванні, Мова сучасного наукового тексту, Академічна доброчесність, Медична етика та деонтологія, Біоетичні та медико-правові основи наукових досліджень, з якими інтегрується формування комплексного медико-біологічного мислення. У свою чергу, Екологія формує засади поглибленого вивчення аспірантом наступних спеціалізованих дисциплін біологічного профілю: «Навики лабораторних доклінічних досліджень», «Клінічні дослідження», «Мікробіологія», «Генетика», «Гігієна та професійна патологія», «Сучасні інформаційні технології в біології та телемедицина».

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Екологія” є забезпечення оволодіння майбутнім фахівцем екологічними законами взаємодії популяції людей з навколишнім середовищем, взаємодії живих і неживих компонентів екосистем, функціонування екосистем і біосфери, засвоєння закономірностей впливу природних і антропогенних факторів на функціонування екосистем і біосфери в цілому та на організм людини, формування умінь, спрямованих на адекватне використання заходів щодо запобігання забруднення

навколишнього середовища та виникнення і поширення екологічно-зумовлених і екологічно-залежних захворювань.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Екологія” є формування системи знань, професійних умінь, дослідницько-інноваційної діяльності та практичних навичок під час практичної діяльності у сферах освіти та охорони здоров’я, захисту довкілля та екологічного моніторингу, а також вивчення особливостей існування біологічних систем та людини як в природних умовах, так й в умовах антропогенного тиску на навколишнє середовище.

## **Результати навчання**

### **Програмні результати навчання (РН):**

РН 1. Демонструвати безперервний розвиток власного інтелектуального та загальнокультурного рівню, самореалізації

РН 2. Інтерпретувати та аналізувати інформацію з використанням новітніх інформаційних технологій

РН 3. Виявляти невирішені проблеми у предметній області, формувати питання та визначати шляхи їх рішення

РН 4. Формувати наукові гіпотези, мету і завдання наукового дослідження

РН 5. Розробляти дизайн та план наукового дослідження

РН 6. Виконувати оригінальне наукове дослідження

РН 7. Пояснювати принципи, специфічність та чутливість методів дослідження, інформативність обраних показників

РН 8. Володіти, вдосконалювати та впроваджувати нові методи дослідження за обраним напрямом наукового проекту та освітньої діяльності

РН 9. Аналізувати результати наукових досліджень, використовувати методи статистичного дослідження

РН 10. Впроваджувати результати наукових досліджень у освітній процес, медичну практику та суспільство

РН 11. Презентувати результати наукових досліджень у формі презентації, постерних доповідей, публікацій

РН 12. Розвивати комунікації в професійному середовищі й громадській сфері

РН 13. Організовувати освітній процес

РН 16. Дотримуватися етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами

РН 17. Дотримуватися академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів

### **Очікувані результати навчання з дисципліни:**

1. Здобувач вищої освіти може дати визначення основних понять та термінів екології; знає загальні властивості біосфери, закони термодинаміки.

2. Він знає роль біогеохімічного кругообігу речовин та енергії у природі, вміє аналізувати результати показників самоочищення водойм.

3. Здобувач вищої освіти здатний описати основні джерела та шляхи забруднення навколишнього середовища; він вміє оцінювати небезпечність викидів шкідливих речовин та стічних вод для довкілля;

4. Здобувач вищої освіти може оцінювати небезпечність енергетичного забруднення для довкілля; розраховувати ефективність атмосфероохоронних та водоохоронних споруд на хіміко-фармацевтичних підприємствах; проводити екологічну експертизу на хіміко-фармацевтичних підприємствах;

5. Він обізнаний щодо заходів і методів охорони атмосферного повітря, води і ґрунту від забруднення.

6. Здобувач володіє знаннями про адаптацію людини до змін навколишнього середовища; знає екологічні фактори ризику виникнення захворювань;

7. Він знає екологічні наслідки урбанізації і вміє пояснювати вплив урбанізації на здоров'я населення;
8. Здобувач вищої освіти знає можливі побічні виливи лікарських речовин на довкілля та здоров'я людини.
9. Він розуміє причини та напрямки антропогенних змін, знає можливі шляхи їх попередження та пом'якшення.
10. Здобувач вищої освіти розуміє причини та напрямки змін клімату, знає можливі шляхи попередження цих змін.
11. Аспірант розуміє ключову важливість підтримки біорізноманіття у тому числі – для запобігання поширення інвазивних видів, які можуть становити небезпеку для здоров'я людини та сталості екосистем.
12. Здобувач вищої освіти розуміє, що підтримання чистого та природного довкілля із сталими екосистемами є запорукою здоров'я та довголіття людини.

## 2. Програма навчальної дисципліни

Дисципліна	Модулі	Загальна кількість годин	Кредити ЄКТС	Практичні заняття	Біологічна практична робота	Самостійна робота
Екологія	Модуль 1	240	8	90	60	90

***Змістовий модуль I. Загальні питання та глобальні проблеми екології. Велика історія Землі, біосфера, екологічні системи.***

**Тема 1. Екологія як наука та навчальна дисципліна, предмет, завдання, основні екологічні закони. Історія розпитку екології.**

Виникнення, історія та етапи розвитку екології як науки. Роботи Гіппократа, Авіценни та інших вчених Стародавнього Сходу та античного світу про взаємозв'язок здоров'я людини з навколишнім середовищем. Становлення екології як науки (Геккель Е., Мебіус К., Теслі А. та ін.) Значення праць видатних екологів (К.Ф.Рульє, Т. Гекслі, А.Н. Бекетова, В.І. Вернадського, І.І. Холодного, М.Ф. Рейсмера, В.М. Сукачова, Н.В. Лазарева, Н.А. Агаджаняна та ін.). Структура, предмет, завдання і методи сучасної екології. Сучасний період становлення екології. Досягнення вітчизняної науки в галузі екології. Основні екологічні закони. Поняття та терміни, екологія, біосфера, ноосфера, біогеоценоз, біосистема, популяція, абіотичні та біотичні фактори, адаптація. Зв'язок екології з медичними дисциплінами, передусім з гігієною, біологією, фізіологією. Значення екологічної освіти для людини загалом та для підготовки кваліфікованого спеціаліста за фахом біологія зокрема.

**Тема 2 Велика історія Землі та формування антропогенного впливу**

Велика історія Землі. Створення Всесвіту, перші зірки, нові хімічні елементи, які з них утворилися; утворення планет та Землі, Фази еволюції Землі, її властивості і функціонування, геологічні епохи, виникнення життя, історія появи та еволюція людини, формування людських угруповань, у тому числі – сільськогосподарських. Колективне навчання та передача знань. Еволюція взаємовідносин людини і природного середовища. Людина як основна сучасна сила, що трансформує довкілля.

**Тема 3. Навколишнє середовище. Глобальні проблеми екології.**

Поняття про навколишнє середовище. Фактори навколишнього середовища (хімічні, фізичні, біологічні). Основні екологічні фактори (абіотичні, біотичні, антропогенні). Клімато-географічні характеристики середовища проживання: клімат, рельєф. Головні кліматичні фактори (температура, освітлюваність, промениста енергія, відносна вологість, опади). Взаємодія клімату і рослинності. Біодеградація довкілля. Основні фактори деградації довкілля. Сучасна екологічна криза, шляхи виходу з неї. Природні та антропогенні катастрофи. Визначення поняття “катастрофа” та класифікація катастроф. Катастрофи в Україні та світі: медичні, геологічні, біологічні, екологічні, політичні, соціальні, юридичні,

технологічні наслідки катастроф. Стратегія і тактика виживання людства.

#### **Тема 4. Біосфера. Екологія популяцій.**

Загальне уявлення про біосферу, походження та еволюція біосфери. Характеристика складових біосфери (атмосфера, гідросфера, літосфера). Структура атмосфери, склад атмосферного повітря, екологічне значення атмосфери. Хімічні та фізичні властивості гідросфери, водні ресурси планети. Світові проблеми прісної води. Будова, хімічні та фізичні властивості літосфери, її функція. Перший та другий закон термодинаміки. Поняття про ентропію. Вчення академіка В.І. Вернадського про біосферу та ноосферу. Взаємозв'язок між організмами і середовищем. Форми та особливості біоадаптації живих істот в ході взаємодії з екологічними факторами. Екологія популяції. Поняття про популяцію, основні популяційні показники. Ареал, чисельність та щільність популяції. Середня та зважена щільність. Просторова структура популяції та її біологічне значення. Вікова структура і швидкість росту популяції. Генетика популяції. Гомеостаз популяції. Статеві структури популяції та її типи. Типи схрещування та їх екологічне значення. Репродуктивні стратегії. Народжуваність: максимальна та екологічна. Абсолютна та зважена. Смертність: екологічна та мінімальна. Виживаність. Криві виживаності. Експоненціальний тип росту чисельності популяції. Коефіцієнт миттєвого росту чисельності популяції (мальтузіанський параметр). Біотичний потенціал Чемпена (1928). Логістичний тип росту чисельності популяції. Рівняння Ферхюльста-Перла. Їмність середовища. Динаміка чисельності популяції: опортуністичні та рівноважні популяції. Характеристики г-видів та К-видів (Мак-Артур, Уїлсон, 1967).

#### **Тема 5. Екологічні системи, біогеохімічний кругообіг речовин та енергії у природі.**

Екологічна система, визначення, характеристика. Матеріальні і енергетичні потоки в екологічних системах. Класифікація екосистем. Основні екосистеми біосфери. Особливості утворення водної, повітряної та земної екосистеми. Потік енергії та речовин в екосистемах. Біогеохімічний кругообіг речовин (вуглецю, азоту, фосфору, кисню, водню, сірки, калію, магнію, кальцію тощо). Кругообіг мікроелементів (йод, селен, фтор тощо). Біогеохімічні провінції та біогеохімічні ендемії. Особливості кругообігу важких металів (свинець, кадмій, ртуть тощо). Вплив антропогенного фактора на кругообіг речовин. Методика визначення у воді розчинного кисню та азотовмісних сполук як показників самоочищення водойм. Біогеоценоз як елементарна екосистема біосфери. Енергетика та продуктивність біогеоценозу. Урбоекосистеми. Розвиток і еволюція екосистем. Сукцесія та її особливості (Ф. Клементс, 1916). Концепція клімаксу (Ф. Клементс, 1916). Дисклімакс. Уявлення про поліклімакс (А. Тенслі, 1939). Поняття про соціоекосистеми. Методика вивчення впливу денатурованої біосфери на здоров'я населення. Моніторинг антропогенних змін у стані навколишнього середовища та його основні завдання.

***Змістовий модуль 2. Джерела, шляхи та масштаби забруднення навколишнього середовища. Охорона навколишнього середовища. Природоохоронні заходи та нормативно-правові основи захисту навколишнього середовища.***

#### **Тема 6. Основні джерела, шляхи та масштаби забруднення шкідливими хімічними речовинами атмосфери, гідросфери, літосфери. Екологічні проблеми та охорона довкілля. Охорона навколишнього середовища від хімічного забруднення.**

Забруднення. джерела, шляхи, масштаби. Класифікація забруднюючих речовин за походженням. Класифікація антропогенного забруднення. Інші класифікації техногенного забруднення. Джерела забруднення в медицині та фармації. Основні техногенні забруднювачі довкілля (пестициди, важкі метали, поліхлоровані біфеніли, діоксини, діоксиди сірки, оксиди азоту тощо). Поняття про парниковий ефект, смог, кислотні дощі та озоновий шар атмосфери. Вплив на довкілля ТЕС, ГЕС, газових та пилових викидів промислових підприємств. Викиди шкідливих речовин автомобільним, залізничним, водним транспортом. Проблеми забруднення довкілля автотранспортом. Техногенні навантаження на довкілля у

різних регіонах країни. Екологічний стан повітряного середовища та ґрунт окремих регіонів України. Екологічні проблеми річок і морів України, Карпатських та Кримських гір. Транскордонний перенос шкідливих речовин. Джерела забруднення у медицині і у фармацевтичній промисловості. Військова діяльність та екологія.

Методи захисту атмосферного повітря (екологічні організаційні, технологічні) від забруднення. Санітарна очистка населених місць. Способи очищення стічних вод. Сучасні способи знешкодження та утилізації твердих, рідких, побутових, промислових, токсичних відходів. Поняття про гігієнічні (ГДК), технічні (ГДВ, ГДС) та екологічні нормативи, ГДК лікарських речовин у воді водойм, ГДЕП (гранично допустимі екологічні навантаження), МДРЗ (максимально допустимий рівень забруднення). Поняття про екотоксикологію. Розрахункові методи визначення ГДВ та ефективності атмосфероохоронних споруд на хіміко-фармацевтичних підприємствах. Розрахункові методи визначення необхідного ступеня очистки промислових стічних вод хіміко-фармацевтичного виробництва, ГДС, ефективності водоохоронних споруд.

#### **Тема 7. Енергетичне забруднення довкілля. Захист довкіллям від впливу шуму, вібрації, електромагнітного поля, іонізуючого випромінювання.**

Шумове та вібраційне забруднення. Джерела шуму і вібрації (автомобільний транспорт, аеропорти, залізничні станції, автовокзали, промислові об'єкти, енергетичні установки, гучномовні пристрої, побутові прилади, ліфти тощо). Електромагнітне забруднення, джерела забруднення (радіо-, телевізійні і радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередач тощо). Негативні наслідки для біосфери широкого впровадження комп'ютерної техніки та мобільного телефонного зв'язку. Радіаційне забруднення. Природний радіаційний фон. Джерела іонізуючого випромінювання. Вплив на довкілля АВС. Наслідки аварії на Чорнобильській АПС. Захист довкілля від енергетичних забруднень. Види захисту від шкідливого впливу шуму (розміщення джерел шуму, засоби звукопоглинання, зелені насадження тощо), вібрації (правильне проектування, експлуатація джерел вібрації, віброгасіння, віброізоляція). Санітарно-захисні зони для захисту населення від впливу електромагнітного поля. Екранування будівельних конструкцій та устаткування, заземлення, спеціальне облицювання стелі та стін як засоби обмеження дії ЕМП. Основні принципи захисту від іонізуючих випромінювань. Радіаційний контроль. Поняття про норми радіаційної безпеки ( НРБУ-97). Розрахункові методи радіаційної безпеки та параметрів захисту населення. Знешкодження радіоактивних відходів.

#### **Тема 8. Біотехнології.**

Визначення поняття біотехнології. Методи біотехнології. Використання біотехнології у фармацевтичній промисловості, Мікробіологічний синтез. Потенційна небезпека широкого впровадження новітніх біотехнологій. Наукові основи біобезпеки. Поняття про нанотехнології. Генетична інженерія. Основні принципи генетичної інженерії. Поняття про генетично-модифіковані організми. Генетично-модифіковані продукти.

#### **Тема 9. Нормативно-правові основи охорони природи та природоохоронні заходи щодо захисту навколишнього середовища.**

Основні офіційні документи, що регламентують сучасні природоохоронні дії на території України (Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища", "Закон про охорону атмосферного повітря", "Про екологічну експертизу", Земельний, Водний, Лісовий кодекси України).

Система екологічних стандартів, екологічний контроль. Екологічний паспорт, екологічний аудит, екологічний маркетинг, екологічний менеджмент. Екологічна експертиза технологій, техніки проектів, екологічна паспортизація підприємств. Екологічний моніторинг. Види екологічного моніторингу. Державна система моніторингу довкілля. Напрямки концепції глобального моніторингу навколишнього середовища в рамках Програми ООН. Екологічна експертиза на хіміко-фармацевтичних підприємствах. Екологічний паспорт підприємства. Міжнародні концепції природокористування.

Використання природної сировини як лікарських речовин. Міжнародне співробітництво України в галузі охорони довкілля. Природоохоронні заходи на хіміко-фармацевтичних підприємствах, природозберігаючі напрямки розвитку фармацевтичних технологій. Створення маловідходних та безвідходних виробництв. Екологія та економіка.

### **Змістовий модуль 3. Екологія та здоров'я людини. Урбоекологія.**

#### **Тема 10. Екологія людини. Адаптація. Урбоекологія.**

Екологія людини, що перебуває в різних кліматичних умовах. Акліматизація. Поняття про біологічні ритми. Загальні закономірності адаптації організму людини до різних умов довкілля. Стрес, еустрес, дистрес. Урбоекологія. Урбанізація, її позитивні та негативні аспекти. Деградація біосфери у великих містах. Екологія житла. Актуальні проблеми озеленення міста.

#### **Тема 11. Екологія і здоров'я.**

Забруднення довкілля і здоров'я людини. Роль екологічних факторів у формуванні здоров'я людини. Здоров'я людини як інтегральний показник стану навколишнього середовища. Вплив абіотичних, біотичних та антропогенних факторів на здоров'я людини та тривалість життя. Демографічні проблеми України. Поняття про екологічно-зумовлені та екологічно-залежні захворювання. Стан здоров'я населення України у зв'язку з забрудненням довкілля. Побічний вплив лікарських речовин на довкілля і здоров'я людини.

### **3. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Всього	Практичні заняття	Біологічна практична робота	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. Загальні питання та глобальні проблеми екології. Біосфера, екологічні системи.</b>				
<i>Тема 1 Екологія як наука та навчальна дисципліна, предмет, завдання, основні екологічні закони</i>				
Історія розвитку екології та її сучасний стан	<b>4</b>	2		2
Структура екології: аутоекологія, демаекологія та синекоекологія. Біосферологія	<b>6</b>	2	2	2
Прикладна екологія та її галузі	<b>4</b>	2		2
<i>Тема 2 Велика історія Землі та формування антропогенного впливу</i>				
Велика історія Землі. Створення Всесвіту, перші зірки, нові хімічні елементи, які з них утворилися.	<b>4</b>	2		2
Утворення планет та Землі, геологічні епохи, виникнення та розвиток життя.	<b>4</b>	2		2
Історія появи та еволюція людини, формування людських угруповань, у тому числі – сільськогосподарських. Колективне навчання та передача знань.	<b>6</b>	2	2	2
Еволюція взаємовідносин людини і природного середовища. Людина як основна сучасна сила, що трансформує довкілля.	<b>6</b>	2	2	2
<i>Тема 3 Навколишнє середовище. Глобальні проблеми екології.</i>				
Жива речовина. Властивості живої речовини. Основні біогеохімічні	<b>6</b>	2	2	2



функції живої речовини геосфери та її екологічна характеристика.				
Екологічні фактори та їх вплив на живі організми. Типи класифікації екологічних факторів	<b>6</b>	2	2	2
Закон екологічної толерантності. Зона екологічної толерантності та її основні області. Еврибіонти та стенобіонтні види.	<b>6</b>	2	2	2
Природні та антропогенні катастрофи.	<b>6</b>	2	2	2
<i>Тема 4 Біосфера. Екологія популяцій</i>				
Біосфера та її структура. Властивості біосфери.	<b>4</b>	2		2
Атмосфера, її структура, екологічне значення	<b>4</b>	2		2
Гідросфера, її структура, екологічне значення. Водні ресурси.	<b>4</b>	2		2
Літосфера, будова, хімічні та фізичні властивості, функція.	<b>4</b>	2		2
Популяція як біологічна система, її структура, особливості формування та розвитку. Головні характеристики популяції.	<b>6</b>	2	2	2
Ареал, чисельність та щільність популяції. Просторова структура популяції та її біологічне значення	<b>6</b>	2	2	2
Генетика популяцій.	<b>4</b>	2		2
Статева структура популяції та її типи. Репродуктивні стратегії	<b>6</b>	2	2	2
Народжуваність та смертність як екологічні критерії. Вживаність. Динаміка чисельності популяції.	<b>6</b>	2	2	2
<i>Тема 5. Екологічні системи, біогеохімічний кругообіг речовин та енергії у природі.</i>				
Екологічні системи: структура, класифікація, функціонування. Структура соціоекосистеми.	<b>6</b>	2	2	2
Головні типи взаємодії між видами. Харчові ланцюги та їх головні типи. Екологічні піраміди та їх типи.	<b>6</b>	2	2	2
Схеми кругообігу споживчих речовин. Енергетичні та матеріальні потоки в екологічних системах. Біогеохімічні кругообіги. Біогеохімічні провінції та біогеохімічні ендемії.	<b>6</b>	2	2	2
Методики визначення у воді розчинного кисню, амонійного азоту, азоту нітритів і нітратів.	<b>6</b>	2	2	2
<b>Змістовий модуль 2. Джерела, шляхи та масштаби забруднення навколишнього середовища. Охорона навколишнього середовища. Природоохоронні заходи та нормативно-правові основи захисту навколишнього середовища.</b>				
<i>Тема 6. Основні джерела, шляхи та масштаби забруднення шкідливими хімічними речовинами атмосфери, гідросфери, літосфери. Екологічні проблеми і охорона довкілля.</i>				

<i>Охорона навколишнього середовища від хімічного забруднення.</i>				
Забруднення: джерела, шляхи, масштаби. Класифікація забруднюючих речовин. Джерела забруднення в медицині та фармації.	<b>8</b>	2	4	2
Моніторинг антропогенних змін у стані навколишнього середовища та його основні завдання. Методика розрахунку ГДВ та ефективності атмосфероохоронних споруд.	<b>6</b>	2	2	2
Методика розрахунку ГДС та ефективності водоохоронних споруд. Санітарна очистка населених місць. Визначення необхідності ступеня очищення стічних вод на хіміко-фармацевтичних підприємствах.	<b>6</b>	2	2	2
Проблеми забруднення та охорони повітряного середовища. Стан повітряного середовища України.	<b>6</b>	2	2	2
Проблеми забруднення та охорони гідросфери. Екологічні проблеми найбільших річок України, Чорного та Азовського морів	<b>6</b>	2	2	2
Проблеми забруднення та охорони ґрунту. Сучасний стан природних ресурсів в Україні.	<b>6</b>	2	2	2
<i>Тема 7. Енергетичне забруднення довкілля. Захист довкілля під впливу шуму, вібрації, електромагнітного поля, іонізуючого випромінювання.</i>				
Енергетичне забруднення довкілля. (шум, вібрація, електромагнітне та іонізуюче випромінювання)	<b>6</b>	2	2	2
Методи захисту довкілля від енергетичного забруднення. Радіаційний контроль. Розрахункові методи оцінки радіаційної безпеки та параметрів захисту населення.	<b>6</b>	2	2	2
Радіаційна екологія. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС. Перспективи атомної енергетики.	<b>4</b>	2		2
Відновлювальні джерела енергії. «Зелена» енергетика та особливості її розвитку в Україні та в світі.	<b>4</b>	2		2
<i>Тема 8. Біотехнології. Генна та клітинна інженерія. Наукові основи біобезпеки. Сучасний стан та перспективи нанотехнологій.</i>	<b>6</b>	2	2	2
<i>Тема 9. Нормативно-правові основи охорони природи та природоохоронні заходи захисту щодо навколишнього середовища.</i>				
Проблема охорони природи. Головні принципи збереження середовища існування.	<b>6</b>	2	2	2
Методика проведення екологічної експертизи на хіміко-фармацевтичних підприємствах. Екологічні	<b>4</b>	2		2

катастрофи підприємства				
Біорізноманіття. Причини поширеності та чисельності виду. Класифікація причин вимирання видів.	<b>6</b>	2	2	2
Основний принцип збереження видового різноманіття. Критерії відбору видів для охорони та збереження. Природно-заповідні території та їх класифікація.	<b>4</b>	2		2
Принципи раціонального природокористування; основні види заповідних територій; Червона книга та МСОП. Червона книга України.	<b>4</b>	2		2
<b>Змістовний модуль 3. Екологія та здоров'я людини. Урбоекологія.</b>				
<i>Тема 10 Екологія людини. Адаптація. Урбоекологія.</i>				
Загальні та біологічні закономірності адаптації людини до різних умов довкілля.	<b>6</b>	2	2	2
Урбоекологія та її принципи. Актуальні проблеми озеленення міста.	<b>6</b>	2	2	2
<i>Тема 11 Екологія і здоров'я.</i>				
Вплив абіотичних, біотичних та антропогенних факторів на здоров'я людини та тривалість життя. Стрес та принципи здорового довголіття.	<b>4</b>	2		2
Екологічно зумовлені та екологічно-залежні захворювання. Методика вивчення впливу денатурованої біосфери на здоров'я людини.	<b>6</b>	2	2	2
Побічний вплив лікарських речовин на довкілля і здоров'я людини	<b>4</b>	2		2
<b>Усього</b>	<b>240</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>90</b>

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Загальні питання та глобальні проблеми екології. Біосфера, екологічні системи</b>		
<i>Тема 1 Екологія як наука та навчальна дисципліна, предмет, завдання, основні екологічні закони</i>		
1.	Історія розвитку екології та її сучасний стан	2
2.	Структура екології: аутоекологія, демаекологія та синекоекологія. Біосферологія	2
3.	Прикладна екологія та її галузі	2
<i>Тема 2 Велика історія Землі та формування антропогенного впливу</i>		
4.	Велика історія Землі.	2
5.	Геологічні епохи, виникнення та розвиток життя.	2
6.	Еволюція людини, формування людських угруповань. Колективне навчання та передача знань.	2
7.	Еволюція взаємовідносин людини і природного середовища. Людина як основна сучасна сила, що трансформує довкілля.	2
<i>Тема 3 Навколишнє середовище. Глобальні проблеми екології.</i>		

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
8	Жива речовина геосфери, її властивості та функції та екологічна характеристика.	2
9	Екологічні фактори, їх класифікація та вплив на живі організми.	2
10	Закон екологічної толерантності. Зона екологічної толерантності та її основні області.	2
11	Природні та антропогенні катастрофи.	2
<i>Тема 4 Біосфера. Екологія популяцій</i>		
12	Біосфера, її структура та властивості.	2
13	Атмосфера, її структура, екологічне значення	2
14	Гідросфера, її структура, екологічне значення.	2
15	Літосфера, будова, хімічні та фізичні властивості, функція.	2
16	Популяція як біосистема, її структура, особливості формування та розвитку.	2
17	Ареал, чисельність та щільність популяції. Просторова структура популяції	2
18	Генетика популяцій.	2
19	Статеву структуру популяції та її типи. Репродуктивні стратегії	2
20	Народжуваність та смертність. Вживаність. Динаміка чисельності популяції.	2
<i>Тема 5. Екологічні системи, біогеохімічний кругообіг речовин та енергії у природі.</i>		
21	Екологічні системи. Структура соціоекосистеми.	2
22	Головні типи взаємодії між видами. Харчові ланцюги, екологічні піраміди та їх типи.	2
23	Енергетичні та матеріальні потоки в екологічних системах. Біогеохімічні кругообіги.	2
24	Методики визначення у воді розчинного кисню, амонійного азоту, азоту нітритів і нітратів.	2
<b>Змістовий модуль 2. Джерела, шляхи та масштаби забруднення навколишнього середовища. Охорона навколишнього середовища. Природоохоронні заходи та нормативно-правові основи захисту навколишнього середовища.</b>		
<i>Тема 6. Основні джерела, шляхи та масштаби забруднення шкідливими хімічними речовинами атмосфери, гідросфери, літосфери. Екологічні проблеми і охорона довкілля. Охорона навколишнього середовища від хімічного забруднення. промисловості.</i>		
25	Забруднення: джерела, шляхи, масштаби. Класифікація забруднюючих речовин. Джерела забруднення.	2
26	Моніторинг змін стану довкілля. Розрахунок ГДВ та ефективності атмосфероохоронних споруд.	2
27	Методика розрахунку ГДС та ефективності водоохоронних споруд. Санітарна очистка населених місць.	2
28	Проблеми забруднення та охорони повітряного середовища. Стан повітряного середовища України.	2
29	Проблеми забруднення та охорони гідросфери. Екологічні проблеми найбільших річок України, Чорного та Азовського морів	2
30	Проблеми забруднення та охорони ґрунту. Сучасний стан природних ресурсів в Україні.	2
<i>Тема 7. Енергетичне забруднення довкілля. Захист довкілля під впливу шуму, вібрації, електромагнітного поля, іонізуючого випромінювання.</i>		
31	Енергетичне забруднення довкілля. Методи захисту довкілля від енергетичного забруднення.	2
32	Радіаційний контроль. Розрахункові методи оцінки радіаційної безпеки	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	та параметрів захисту населення.	
33	Радіаційна екологія. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС. Перспективи атомної енергетики.	2
34	Відновлювальні джерела енергії. «Зелена» енергетика та особливості її розвитку в Україні та в світі.	2
<i>Тема 8. Біотехнології. Генна та клітинна інженерія.</i>		
35	Наукові основи біобезпеки. Сучасний стан та перспективи нанотехнологій.	2
<i>Тема 9. Нормативно-правові основи охорони природи та природоохоронні заходи захисту щодо навколишнього середовища.</i>		
36	Проблема охорони природи. Головні принципи збереження середовища існування.	2
37	Методика проведення екологічної експертизи на хіміко-фармацевтичних підприємствах. Екологічні катастрофи підприємства	2
38	Біорізноманіття. Причини поширеності та чисельності виду. Причини вимирання видів.	2
39	Основний принцип збереження видового різноманіття. Критерії відбору видів для охорони та збереження. Природно-заповідні території та їх класифікація.	2
40	Принципи раціонального природокористування; основні види заповідних територій; Червоні книги.	2
<b>Змістовний модуль 3. Екологія та здоров'я людини. Урбоекологія.</b>		
<i>Тема 10 Екологія людини. Адаптація. Урбоекологія.</i>		
41	Закономірності адаптації людини до різних умов довкілля.	2
42	Урбоекологія та її принципи. Актуальні проблеми озеленення міст.	2
<i>Тема 11 Екологія і здоров'я</i>		
43	Вплив абіотичних, біотичних та антропогенних факторів на здоров'я людини та тривалість життя. Стрес та принципи здорового довголіття.	2
44	Екологічно зумовлені та екологічно-залежні захворювання. Вплив денатурованої біосфери на здоров'я людини.	2
45	Побічний вплив лікарських речовин на довкілля і здоров'я людини. Підсумкове заняття.	2
<b>Усього</b>		<b>90</b>

### 5. Самостійна робота здобувачів вищої освіти

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Загальні питання та глобальні проблеми екології. Біосфера, екологічні системи.</b>		
<i>Тема 1 Екологія як наука та навчальна дисципліна, предмет, завдання, основні екологічні закони</i>		
1	Видатні вчені, праці яких зумовили становлення та розвиток екології як науки	2
<i>Тема 2 Велика історія Землі та формування антропогенного впливу</i>		
2	Принципова модель потоку енергії від Сонця до поверхні Землі та її дистрибуція у довкіллі. Поняття альбедо.	2
3	Утворення та будова атмосфери Землі. Хімічний склад атмосферного повітря тропосфери.	2
4	Глобалізація, її причини, екологічні та соціокультурні наслідки	2
<i>Тема 3 Навколишнє середовище. Глобальні проблеми екології.</i>		
5	Екологічні фактори (умови, фактори навколишнього середовища):	2

	біотичні, абіотичні, антропогенні. Їх дія.	
6	Зміни клімату та їх прояви.	2
7	Парникові гази та парниковий ефект – причини виникнення	2
8	Методи дослідження змін клімату.	2
9	Озоновий шар, його формування та сучасний стан	2
10	Гідросфера Землі. Типи вод. Колообіг води та його баланс у глобальній екосистемі	2
<i>Тема 4 Біосфера. Екологія популяцій</i>		
11	Внутрішня структура популяцій (вікова, генетична, статева). Вимираючі, стабільні та прогресуючі популяції.	2
12	Просторова структура популяцій. Типи розселення. Ємність середовища.	2
13	Етологічна структура популяцій (поодинокий та моногамний способи життя, сім'я, зграя, стадо, колонія, прайд). Способи виживання та забезпечення екологічних потреб популяцій).	2
14	Статичні і динамічні показники популяцій. Чисельність, народжуваність, смертність. Криві виживання. Закони розвитку популяції. Біологічний потенціал популяцій.	2
15	Експоненціальна та логістична моделі росту чисельності популяції та їх особливості.	2
16	Етологічна структура популяцій (поодинокий та моногамний способи життя, сім'я, зграя, стадо, колонія, прайд). Способи виживання та забезпечення екологічних потреб популяцій	2
<i>Тема 5. Екологічні системи, біогеохімічний кругообіг речовин та енергії у природі.</i>		
17	Трофічні ланцюги (ланцюги живлення) в екосистемах. Швидкість колообігу речовин.	2
18	Рівновага (гомеостаз) природних екосистем та стійкий розвиток антропоекосистем	2
19	Порушення біотичних зв'язків в екосистемах та їх наслідки.	2
20	Абіотичні фактори адаптації організмів до умов навколишнього середовища. Реакція живих організмів на абіотичні фактори.	2
21	Світло як абіотичний фактор довкілля. Екологічні групи організмів за відношенням до світла. Світло та зір.	2
22	Температура як абіотичний фактор довкілля. Екологічні групи організмів за відношенням до температурних умов. Адаптації організмів.	2
23	Вологість як абіотичний фактор довкілля. Екологічні групи організмів за відношенням до вологості. Адаптації організмів.	2
24	Розчинені гази у воді. Кисневий режим. Екологічні групи водних організмів за відношенням до вмісту розчиненого кисню у воді.	2
25	Солоність як абіотичний фактор довкілля. Екологічні групи організмів за відношенням до солоності води. Адаптації організмів	2
26	Хімічний склад природних вод: атмосферних опадів, поверхневих та підземних вод, вод Світового океану. Макро- та мікрокомпоненти	2
27	Значення рН як абіотичний фактор довкілля. Екологічні групи організмів за відношенням до значень рН. Адаптації організмів.	2
28	Густина повітря. Адаптація організмів до варіацій тиску. Причини переміщення повітряних мас (вітру).	2
29	Аеродинамічний вплив повітряних мас (вітру) на компоненти природних та техногенних екосистем. Роза вітрів.	2
30	Швидкість та напрямок вітру, їх врахування при проектуванні екологічно-небезпечних об'єктів та житлової забудови.	2
<b>Змістовий модуль 2. Джерела, шляхи та масштаби забруднення навколишнього</b>		

<b>середовища. Охорона навколишнього середовища. Природоохоронні заходи та нормативно-правові основи захисту навколишнього середовища.</b>		
<i>Тема 6. Основні джерела, шляхи та масштаби забруднення шкідливими хімічними речовинами атмосфери, гідросфери, літосфери. Екологічні проблеми і охорона довкілля. Охорона навколишнього середовища від хімічного забруднення.</i>		
31	Біолого-екологічна класифікація хімічних елементів. Характеристика, вплив на процеси життєдіяльності, есенційність, токсичність біогенних та абіогенних елементів	2
32	Важкі метали: колообіг у довкіллі, джерела надходження та мішені ураження	2
33	Геохімічний фон, природні та техногенні геохімічні аномалії токсичних речовин. Середні вмісти (кларки) хімічних елементів та види нормування вмісту токсикантів у довкіллі.	2
34	Ризик токсичних ефектів. Ризик для здоров'я населення і забруднення навколишнього середовища.	2
35	Використання моделювання та метод поєднаного аналізу карт (GIS-технологій) для моніторингу антропогенних змін довкілля	2
36	Термічні властивості води та їх екологічне значення. Температурні режими водойм та стратифікації водних товщ.	2
37	Світловий режим водойм. Каламутність води. Явище заломлення світла у воді.	2
<i>Тема 7. Енергетичне забруднення довкілля. Захист довкілля під впливу шуму, вібрації, електромагнітного поля, іонізуючого випромінювання.</i>		
38	Вплив іонізуючих випромінювань на живі істоти, чутливість різних органів до іонізуючої радіації.	2
39	Норми радіаційної безпеки та дози опромінення, що викликають променеву хворобу і призводять до летальних наслідків.	2
<i>Тема 8. Біотехнології. Генна та клітинна інженерія.</i>		
40	Принципи збереження та відновлення видів у зоопарках та біосферних заповідниках. Клонування вимерлих видів.	2
<i>Тема 9. Нормативно-правові основи охорони природи та природоохоронні заходи захисту щодо навколишнього середовища.</i>		
41	Наукові основи біобезпеки.	2
<b>Змістовний модуль 3. Екологія та здоров'я людини. Урбоекологія</b>		
<i>Тема 10 Екологія людини. Адаптація. Урбоекологія.</i>		
42	Норма реакції та її значення для адаптації людини. Екстремальні фактори	2
43	Глобальна продовольча проблема та проблема дефіциту продуктів харчування для населення Землі.	2
44	Збереження та відновлення лісів як основний фактор підтримання природного довкілля	2
<i>Тема 11 Екологія і здоров'я.</i>		
45	Екологічно зумовлені хвороби, їх причини та наслідки	2
<b>Усього</b>		<b>90</b>

**6. Біологічна практична робота (біологічна практика) здійснюється під час роботи в лабораторії та в довкіллі**

№ з/п	Тема	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Загальні питання та глобальні проблеми екології. Біосфера, екологічні системи.</b>		
<i>Тема 1 Екологія як наука та навчальна дисципліна, предмет, завдання, основні екологічні закони</i>		
1.	Аутекологічна характеристика виду	2

№ з/п	Тема	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Загальні питання та глобальні проблеми екології. Біосфера, екологічні системи.</b>		
<i>Тема 2 Велика історія Землі та формування антропогенного впливу</i>		
2	Визначення індексу синантропності рослинних угруповань	2
3	Визначення індексу синантропності угруповань комах	2
<i>Тема 3 Навколишнє середовище. Глобальні проблеми екології</i>		
4	Інтегральна оцінка середовища за комплексом біоіндикаторів	2
5	Оцінка відповідності виду певному біотопу	2
6	Побудова екологічних ніш виду з використанням фітоіндикаційних шкал	2
7	Криві виживання. Закони розвитку популяції. Біологічний потенціал популяцій.	2
<i>Тема 4 Біосфера. Екологія популяцій</i>		
8	Динаміка чисельності людської популяції. Ймовірна прогностична модель екоциду та депопуляції населення в умовах збереження темпів зростання чисельності, сучасного рівня споживання ресурсів та їх виснаження у найближчому майбутньому.	2
9	Статичні і динамічні показники популяцій. Чисельність, народжуваність, смертність. Аналіз експотенційного росту чисельності грибних популяцій на поживних середовищах.	2
10	Визначення життєвого стану популяцій деревних рослин за методом В.С. Ніколаєвського	2
11	Оцінка стійкості популяцій деревних рослин за інтегральним показником стабільності розвитку	2
<i>Тема 5. Екологічні системи, біогеохімічний кругообіг речовин та енергії у природі.</i>		
12	Методологічні аспекти вивчення фітоценозів	1
13	Порівняльний аналіз подібності угруповань з використанням різних індексів	2
14	Побудова спектра життєвих форм рослинних угруповань	1
15	Визначення видового багатства та різноманіття тваринних угруповань	2
16	Визначення у воді розчинного кисню, амонійного азоту, азоту нітритів і нітратів	2
<b>Змістовий модуль 2. Джерела, шляхи та масштаби забруднення навколишнього середовища. Охорона навколишнього середовища. Природоохоронні заходи та нормативно-правові основи захисту навколишнього середовища.</b>		
<i>Тема 6. Основні джерела, шляхи та масштаби забруднення шкідливими хімічними речовинами атмосфери, гідросфери, літосфери. Екологічні проблеми і охорона довкілля. Охорона навколишнього середовища від хімічного забруднення.</i>		
17	Світловий режим водойм. Визначення каламутності води у різних водоймах.	2
18	Аеродинамічний вплив повітряних мас (вітру) на компоненти природних та техногенних екосистем. Швидкість та напрямок вітру, їх врахування при проектуванні екологічно-небезпечних об'єктів та житлової забудови.	2
19	Біомоніторинг стану атмосферного повітря за морфологією пилку рослин-індикаторів	2
20	Алергологічний паспорт приміщень та методика його створення	2
21	Визначення стану навколишнього середовища методом А.І.Федорової та А.М. Нікольської за комплексом ознак хвойних	2
22	Оцінка якості едафічного блоку екосистем за присутністю рослин-індикаторів	2
23	Біоіндикація стану довкілля за відсотком зрілого насіння стручків робінії псевдоакацієвої (акації білої)	2



№ з/п	Тема	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Загальні питання та глобальні проблеми екології. Біосфера, екологічні системи.</b>		
<i>Тема 7. Енергетичне забруднення довкілля. Захист довкілля під впливу шуму, вібрації, електромагнітного поля, іонізуючого випромінювання.</i>		
24	Визначення характеру забруднення довкілля пилом за динамікою його присутності у зразках повітря	2
25	Визначення шумового забруднення довкілля у різних урбаністичних локаціях	2
<i>Тема 8. Біотехнології. Генна та клітинна інженерія</i>		
26	Створення йогуртів із різним складом пробіотичних бактерій	2
<i>Тема 9. Нормативно-правові основи охорони природи та природоохоронні заходи захисту щодо навколишнього середовища.</i>		
27	Виявлення уражених і відмерлих тканин листка різними способами	2
28	Визначення токсичності полутантів довкілля для різних видів рослин методом висічок листків (за руйнуванням хлорофілу)	2
<b>Змістовний модуль 3. Екологія та здоров'я людини. Урбоекологія</b>		
<i>Тема 10 Екологія людини. Адаптація. Урбоекологія.</i>		
29	Визначення стану довкілля за площею листків дерев на вулицях міста	2
30	Дослідження стану листків деревних рослин у різних зонах міста	2
<i>Тема 11 Екологія і здоров'я</i>		
31	Фізіологічно обґрунтовані норми харчування людини. Пояси голоду та переїдання. Продовольча безпека.	2
Всього		60

**7. Індивідуальні завдання:** Інформаційні повідомлення щодо змісту останніх наукових публікацій у галузі екології, написання рефератів, доповідь на науково-практичних конференціях, засвоєння ключових методів вивчення та оцінки стану довкілля.

**8. Завдання для самостійної роботи:** опрацювання матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, опрацюванням практичних задач, моделювання, пошуку on-line спеціалізованих ресурсів з презентацією сучасних методів дослідження та моделювання.

**9. Методи навчання:** лекція, пояснення, бесіда, організація дослідження, практичне завдання, розповідь, ілюстрація, спостереження, лабораторно-дослідні роботи (біологічна практика), навчальна дискусія, суперечка, обговорення будь-якого питання навчального матеріалу, пізнавальні ігри шляхом моделювання життєвих ситуацій, що викликають інтерес до навчальних предметів, створення ситуації інтересу в процесі викладання навчального матеріалу, створення ситуації новизни навчального матеріалу, опора на життєвий досвід.

**10. Методи оцінювання (контролю):** усний контроль: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне і комбіноване опитування; оцінка результатів захисту результатів, отриманих під час біологічної практики; письмовий контроль; програмований контроль.

**11. Форма підсумкового контролю успішності навчання для іспиту:** оцінка з дисципліни здобувача складається з суми балів поточного контролю та балів, отриманих за іспит заняття.

**12. Форма поточного контролю успішності навчання:** сума балів поточного контролю визначається на основі оцінок поточної навчальної діяльності здобувача із всіх тем за традиційною 4-бальною системою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно)

**Критерії оцінювання під час занять:**

**Оцінка «відмінно»** виставляється у випадку, коли здобувач знає зміст теми заняття у повному обсязі, ілюструючи відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок і неточностей; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї.

**Оцінка «добре»** виставляється за умови, коли здобувач знає зміст теми заняття та добре його розуміє, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання здобувач відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчувуючи складнощі лише у найважчих випадках.

**Оцінка «задовільно»** ставиться здобувачу на основі його знань всього змісту теми заняття та при задовільному рівні його розуміння. Здобувач спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчувуючи складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

**Оцінка «незадовільно»** виставляється у випадках, коли знання і вміння здобувача не відповідають вимогам «задовільної» оцінки.

#### **Оцінювання самостійної роботи.**

Оцінювання самостійної роботи здобувачів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному практичному занятті. Оцінювання тем, які виносяться лише на самостійну роботу і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюється при проведенні іспиту.

#### **Критерії оцінювання під час проведення іспиту:**

Оцінка «відмінно» (80-71) виставляється у випадку, коли здобувач під час співбесіди та виконання отриманого завдання відповів на всі поставлені (екзаменаторами в разі іспиту) запитання з дисципліни у повному обсязі, може проілюструвати відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї. В межах діапазону балів оцінювання відбувається з урахуванням окремих несуттєвих неточностей.

Оцінка «добре» (70-61) виставляється за умови, коли здобувач під час співбесіди та виконання отриманого завдання добре відповідає і добре розуміє всі поставлені (екзаменаторами) запитання з дисципліни, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання здобувач відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчувуючи складнощі лише у найважчих випадках. В межах діапазону балів оцінювання відбувається з урахуванням окремих допущених помилок.

Оцінка «задовільно» (60-50) ставиться здобувачу на основі його знань всього змісту поставлених (екзаменаторами) під час співбесіди запитань, виконав отримане завдання і продемонстрував задовільний рівень розуміння та вмінь. Здобувач спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчувуючи складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно. В межах діапазону балів оцінювання відбувається з урахуванням кількості допущених помилок.

Оцінка «незадовільно» виставляється у випадках, коли знання і вміння здобувача не відповідають вимогам «задовільної» оцінки.

### **Розрахунок рейтингових балів (для іспиту).**

Шкала перерахунку традиційних оцінок у рейтингові бали (120 балів) для дисциплін, що закінчуються підсумковим контролем, прийнята рішенням Вченої ради ВНМУ протокол №2 від 28.09.10.

Інструкція оцінювання іспитів та диференційних заліків згідно рішення Вченої Ради ВНМУ від 27.09.2012 р. наведена в Положенні з організації освітнього процесу у Вінницькому національному медичному університеті <https://www.vnmu.edu.ua/положення-про-організацію-освітнього-процесу-у-внму-ім-м-і-пирогова>. Якщо підсумковий контроль є іспитом, він проводиться згідно розкладу іспитів.

Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач під час іспиту, складає 80. Підсумковий контроль у вигляді іспиту вважається зарахованим, якщо здобувач набрав не менше 50 балів. Оцінка за іспит/диференційоване залікове заняття відповідає шкалі: оцінка «5» - 80-71 бал, оцінка «4» - 70-61 бал, оцінка «3» - 60-50 балів.

Поточна успішність вираховується за весь курс вивчення дисципліни. Її середнє арифметичне значення переводиться у бали згідно з 120-бальною шкалою.

Отримані бали за поточну успішність та іспит/залікове заняття додаються і визначають оцінку з дисципліни. Ця сума відповідає фіксованій шкалі оцінок: оцінка «5» 200-180 балів, оцінка «4» - 179-160 балів, оцінка «3» 159-122 бали.

### **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (для екзамену/диференційованого заліку)
180-200	A	відмінно
170-179,9	B	добре
160-169,9	C	
141-159,9	D	
122-140,99	E	задовільно
	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**13. Методичне забезпечення** навчальний контент, плани практичних (семінарських) занять, самостійної роботи, питання, методичні вказівки, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувачів, веб-ресурси, набір мікроскопічних зразків повітря 2009-2021 років з бази даних лабораторії вивчення алергенних факторів довкілля ВНМУ (ЛВАФД), референтні зразки пилку та спор грибів ЛВАФД, мікроскоп Leica, обладнаний фотокамерою, та ліцензоване комп'ютерне забезпечення, придбане ВНМУ, яке знаходиться на балансі ЛВАФД.

### **14. Рекомендована література**

#### **Основна (Базова)**

1. Гігієна та екологія : підручник : для студентів закл. вищ. мед. освіти / Василь Гаврилович Бардов, Сергій Тихонович Омельчук, Наталія Володимирівна Мережкіна, В. Д. Алексійчук, Є. М. Анісімов; За заг. ред. Василь Гаврилович Бардов.– Вінниця : Нова книга, 2020.– 471 с.

2. Бондар О.І., Новосельська Л.П., Іващенко Т.Г. Основи біологічної та генетичної безпеки (екологічна складова) Навчально-методичний посібник. – 2019. – 396 с.

3. Гайченко В.А., Гудков І.М., Кашпаров В.О. та ін. Практикум з радіобіології та радіоекології. Навчальний посібник. – стереотипне видання, 2019. – 278 с.
4. Бондар О.І., Новосельська Л.П., Іващенко Т.Г. Основи біологічної безпеки (екологічна складова). Навчальний посібник. – стереотипне видання, 2018. – 372 с. ISBN 978-966-930-089-8
5. Орел С.М., Мальований М.С., Орел Д.С. Оцінка екологічного ризику. вплив на здоров'я людини. Навчальний посібник. – стереотипне видання, 2018. – 232 с.
6. Юрченко Л. І. Екологія : навч. посіб. / Л. І. Юрченко ; М-во освіти і науки України. – Київ : Професіонал : Центр учб. літ., 2017. – 303 с.
7. Клименко М. О. Техноекологія : підручник / М. О. Клименко, І. І. Залеський. - Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2017. - 348 с.
8. Основи екології та профілактична медицина : підручник. Д. О. Ластков, І. В. Сергета, О. В. Швидкий [та ін.] ; МОЗУ. – Київ : ВСВ "Медицина", 2017. – 472 с.
9. Загальна екологія : [навч. посіб. для студентів ВНЗ / Г. М. Франчук та ін.] ; Нац. авіац. ун-т. — Київ : НАУ, 2015. — 230 с
10. Нейко Є.М. Основи екології / Є.М. Нейко, Л.В. Глушко, М.І. Мізюк. — Київ: Здоров'я, 2006.
11. Нейко С.М. Основи екології: посібник для практичних занять / С.М. Нейко, Л.В. Глушко, М.І. Мізюк. — К.: Здоров'я, 2006.
12. Білявський Г.О. Основи екології: підручник / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. — К.: Либідь, 2004. — 408 с
13. Білявський Г.О. та ін. Основи екології: теорія та практикум. - К.: Лібра, 2002.- 352 с.
- 14.. Екологія. Тлумачний словник / М. М. Мусієнко, В. В. Серебряков, О. В. Брайон. - Київ: Либідь, 2004. - 374 с.
15. Екологія і охорона навколишнього середовища : Навчальний посібник У Ю. Д. Бойчук, Е. М. Солошенко, О. В. Бугай. - 2-е вид., стер. - Суми : Університетська книга, 2003. - 284 с.
16. Франчук Г.М. Урбоекологія і техноекологія : навч.-метод. посіб. / Г. М. Франчук, В. М. Ісаєнко, О. І. Запорожець. - К. : НАУ, 2004. - 200 с.
17. Гигиена и экология человека: учебник для студентов высших медицинских заведений / Под ред. В.Г. Бардова. — Винница: Нова книга., 2008. — 720 с.

#### Допоміжна

1. Масікевич Ю.Г. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Ю.Г. Масікевич, С.О. Гринь, Г.М. Герещун та ін. - Чернівці, Зелена Буковина, 2005. - 341 с.
2. Ісаєнко В.М. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища : навч. посібник / В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудар та ін. - К. : Вид-во Нац. авіа. ун-ту «НАУ-друк», 2009. -312 с.
3. Гігієна та екологія: підручник / За ред. В.Г. Бардова. — Вінниця: Нова книга. 2006. — 720 с.
4. Даценко І.І. Гігієна і екологія людини : Навчальний посібник / І.І. Даценко. — Львів: Афіша, 2000. — 247с.
5. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища : навчальний посібник для вузів / [Я. І. Щедрій, В.С. Джигерей, А.І. Сидисюк та ін.]. — Львів, 2000. — 238 с.
6. Агаджанян Й.А. Экология человека: избранные лекции / Й.А. Агаджанян, В.И. Торшин. — М.: Крук, 1994. — 356с.
7. Одум Ю. Екологія / Ю. Одум. — М.: Мир, 1986. — 372 с.
8. Современные проблемы экогигиены / [Захарченко М П., Гончарук Е.И., Кошелев Н.Ф., Сидоренко Г И.].  
 Ч.1. — Киев: “Хрещатик”, 1993. — 174 с;  
 Ч.2. — Киев: “Хрещатик”, 1993. — 154 с.
9. Кучерявий В.І. Екологія / В.І. Кучерявий. — Львів: Світ, 2000. — 499 с.

10. Злобін Ю. А. Основи екології: підручник / Ю. А. Злобін. — К.: Лібра, 1998. — 250 с.
11. Загальна гігієна: пропедевтика гігієни / [Гончарук С.Г., Кундісв Ю.І., Бардов В.Г. та ін.]; за ред. С.Г. Гончарука. — К.: Вища школа, 1995. — 552 с.
12. Общая гигиена: пропедевтика гигиены / [Гончарук Е.И., Кундисв Ю.И., Бардов В.Г. и др.]; под. ред. Е.И. Гончарука. - К.: Вища школа, 1999. — 652 с.
13. Даценко І.І. Профілактична медицина: загальна гігієна з основами екології / І.І. Даценко, Р.Д. Габович. — К.: Здоров'я, 2004. — 792 с.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. [https://www.youtube.com/watch?v=JhowXxz\\_uAs](https://www.youtube.com/watch?v=JhowXxz_uAs)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=kJH4sktEBY4>
3. <https://blog.frontiersin.org/2021/03/24/deforestation-forest-conversion-and-palm-oil-plantations-linked-to-disease-outbreaks/>
4. <https://www.theguardian.com/environment/2021/apr/15/just-3-of-worlds-ecosystems-remain-intact-study-suggests>
5. <https://www.semanticscholar.org/paper/Chapter-12-Ecological-Factors-Affecting-Community-Olyarnik-Byrnes/48794ae516c567d3519d2f24063ec137edb8014d>
6. <https://www.semanticscholar.org/paper/Chapter-12-Ecological-Factors-Affecting-Community-Olyarnik-Byrnes/48794ae516c567d3519d2f24063ec137edb8014d?sort=relevance&citedPapersSort=relevance&citedPapersLimit=10&citedPapersOffset=10>
7. <https://www.semanticscholar.org/paper/Species-Invasions%3A-Insights-into-Ecology%2C-and-Mccarthy/49d820cccb704cba3632a494a68515f22df84030>
8. <https://www.semanticscholar.org/paper/Recommendations-on-methods-for-the-detection-and-of-Olenin-Elliott/b69de54d68d09ea95f8e82e7bdf40d51773c71c7>
9. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-role-thermal-physiology-plays-in-species-Kelley/5f71e680f5fc35e075445534f288b1f624bd285f>
10. <https://www.semanticscholar.org/paper/Species-diversity%2C-invasion-success%2C-and-ecosystem-Stachowicz-Byrnes/b0d5b3e7a145508eea7ccc762472b1492738660b>
11. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-invasibility-of-marine-algal-assemblages%3A-role-Arenas-S%3C%3A1nchez/87f6cd18837b7c09bc39c11af3aa464bac71271c>
12. <https://www.semanticscholar.org/paper/Biodiversity-as-a-barrier-to-ecological-invasion-Kennedy-Naeem/0c78685775a88672d9013b2316a4fb3b4a27cb5a>
13. <https://www.semanticscholar.org/paper/BIODIVERSITY%2C-INVASION-RESISTANCE%2C-AND-MARINE-AND-Stachowicz-Fried/a7ec901857c3c8100d6f88f3aa6ca7a3af869d24>
14. <https://www.semanticscholar.org/paper/Fluctuating-resources-in-plant-communities%3A-a-of-Davis-Grime/fb8c277d02037a2cf2efa041ec5ef5469bf8d871>
15. <https://www.semanticscholar.org/paper/Plant-diversity-increases-resistance-to-invasion-in-Naeem-Knops/24cc8e162a15e4ef707f784728d7d4f7948092aa>
16. <https://www.semanticscholar.org/paper/Resource-limitation%2C-biodiversity%2C-and-competitive-Romanuk-Kolasa/4df926ce32b95658162508bfe91d84bcb26c81b3>
17. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-meta%E2%80%90analysis-of-biotic-resistance-to-exotic-Levine-Adler/080196c121aea91a7e50323db77bf24845e60f5b>
18. <https://www.semanticscholar.org/paper/SCALE-DEPENDENT-EFFECTS-OF-BIOTIC-RESISTANCE-TO-Byers-Noonburg/ed326a283889a560a95c9edab6020fd47a3a7ad1>
19. <https://www.semanticscholar.org/paper/Invasibility-of-plankton-food-webs-along-a-trophic-Lennon-Smith/21308850b1048198ef7d400b4a8b08f1766cf690>
20. <https://www.semanticscholar.org/paper/Linking-climate-change-and-biological-invasions%3A-Stachowicz-Terwin/e0f743bc350273bc07348b27f197aae4e7c8f2c0>
21. <https://oldiplus.ua/file/catalog.pdf>