

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Факультет природничо-економічний  
Кафедра біології та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



Наталія КАЗАНІШЕНА

“29” серпня 2023 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ООК 19 НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ**

для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за освітньо-професійною програмою **Екологія**

спеціальності **101 Екологія**

галузі знань **10 Природничі науки**

мова навчання **українська**

2023-2024 навчальний рік

Розробники програми: Н.М. Гордій, кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри біології та екології

Ухвалено на засіданні кафедри біології та екології

Протокол № 2 від 29 серпня 2023 року

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_



Іван ФЕДОРЧУК

## Зміст робочої програми навчальної дисципліни

### 1. Мета вивчення навчальної дисципліни

**Метою** навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для роботи у виробничих підрозділах, що здійснюють нормування викидів в атмосферу, скидів у водотоки та водойми забруднюючих речовин, обсягів утворення та розміщення відходів виробництва і споживання. Також метою є ознайомлення студентів з основними положеннями та термінологією з питань вимірювань у галузі охорони довкілля; методами та засобами контролю параметрів об'єктів довкілля.

**Завдання** вивчення навчальної дисципліни – це отримання знань щодо методичних підходів до екологічного нормування, науково-технічного та санітарно-гігієнічного нормування, а також вивчення регулювання антропогенного навантаження на компоненти довкілля. До завдань також належить розуміння закономірностей структури та хімічного складу об'єктів довкілля: природних вод, повітря, атмосферних опадів, ґрунтів та донних відкладів, а також особливостей підбору методів аналізу об'єктів природного середовища.

### 2. Обсяг дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма здобуття вищої освіти
Освітня програма	Екологія
Рік навчання	2-й
Семестр вивчення	4-й
Кількість кредитів ЄКТС	6
Загальний обсяг годин	180 год.
Кількість годин навчальних занять	90 год.
Лекційні заняття	40 год.
Лабораторні заняття	50 год.
Самостійна та індивідуальна робота	90 год.
Форма підсумкового контролю	Іспит

**3. Статус дисципліни:** навчальна дисципліна є обов'язковим освітнім компонентом професійної підготовки.

**4. Передумови для вивчення дисципліни:** Вступ до спеціальності, Загальна екологія та неоекологія, Біологія, Хімія, Ландшафтна екологія та геоінформаційні системи, Метеорологія та кліматологія.

### 5. Програмні компетентності навчання:

**Інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності:**

- ЗК 01 Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;
- ЗК 02 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК 11 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

#### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

- СК 05 Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;
- СК 07 Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

## 6. Очікувані результати навчання з дисципліни:

Програмні результати:

- ПРН 05 Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля;
- ПРН 20 Уміти формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.
- ПРН 21 Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних
- ПРН 26 Уміти проводити якісний і кількісний аналіз води, повітря, ґрунту, відходів, продуктів харчування та аналізувати й приймати рішення щодо відповідності нормативам якості

7. Засоби діагностики результатів навчання: екзамен, МКР, питання для усного опитування, бесіди.

## 8. Програма навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин				
	разом	у тому числі			
		Лекційні Заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна та індивідуальна робота
<b>ЗМ 1 «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище»</b>					
Тема 1. Суть, мета, об'єкти і завдання нормування	8	2	-	2	4
Тема 2. Санітарно-гігієнічне нормування	8	2	-	2	4
Тема 3. Екологічне нормування	8	2	-	2	4
Тема 4. Науково-технічне нормування	8	2	-	2	4
Тема 5. Нормування якості повітря, води, ґрунту	8	2	-	2	4
Тема 6. Нормування викидів в атмосферне повітря	10	2	-	4	4
Тема 7. Нормування скидів у водне середовище	10	2	-	4	4
Тема 8. Нормування шумового та вібраційного забруднень довкілля	8	2	-	2	4
Тема 9. Нормування електромагнітного та світлового забруднень довкілля	8	2	-	2	4
Тема 10. Нормування радіаційного забруднення довкілля	11	2	-	4	5
Тема 11. Нормування розмірів санітарно-захисної зони. Нормування антропогенного навантаження на урбанізовану територію	9	2	-	2	5
Тема 12. Нормування якості продуктів харчування	8	2	-	2	4
<b>Разом за ЗМ 1</b>	<b>104</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>50</b>
<b>ЗМ 2 «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища»</b>					
Тема 1. Класифікація методів досліджень.	9	2	-	2	5

екологічна інформація					
<b>Тема 2.</b> Основні відомості про вимірювання фізичних величин. похибки вимірювання	9	2	-	2	5
<b>Тема 3.</b> Засоби вимірювальної техніки	9	2	-	2	5
<b>Тема 4.</b> Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища	11	2	-	4	5
<b>Тема 5.</b> Інструментальні методи і засоби аналізу параметрів навколишнього середовища	9	2	-	2	5
<b>Тема 6.</b> Хімічні та біологічні методи і засоби аналізу параметрів навколишнього середовища	9	2	-	2	5
<b>Тема 7.</b> Вимірювання енергетичних параметрів об'єктів навколишнього середовища	11	2	-	4	5
<b>Тема 8.</b> Автоматизовані системи спостереження і контролю за станом довкілля	9	2	-	2	5
<b>Разом за ЗМ 2</b>	<b>76</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
	<b>180</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>90</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b><i>ЗМ 1 «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище»</i></b>		
1.	Визначення екологічної небезпеки від забруднення повітря населеного пункту шкідливими речовинами	4
2.	Розрахунок гранично допустимого викиду (ГДВ) забруднюючих речовин для високо нагрітого одиночного джерела та максимальної концентрації забруднюючої речовини на і-тої відстані	2
3.	Оцінка хімічного забруднення ґрунтів населених пунктів	2
4.	Оцінка стану водного середовища	4
5.	Розрахунок допустимої концентрації пилу в холодному пиловому викиді	2
6.	Визначення категорії небезпечності промислових підприємств та комплексного індексу забруднення атмосфери	2
7.	Визначення ступеня впливів електромагнітних полів	2
8.	Оцінка шумового навантаження на виробництві	2
9.	Визначення дози радіоактивного опромінювання, яку отримують робітники і службовці за встановлений час роботи у виробничих приміщеннях	2
10.	Визначення концентрації нафтопродуктів у загальному стоці водоєм	2
11.	Визначення дози радіоактивного опромінення, яку отримують робітники і службовці за встановлений час роботи у виробничих приміщеннях	2
12.	Визначення класу безпеки промислових відходів	2
13.	Визначення ступеня забруднення харчових продуктів радіонуклідами	2
	<b>Разом за ЗМ 1</b>	<b>30</b>
<b><i>ЗМ 2 «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища»</i></b>		
1.	Вступне заняття. Первинний інструктаж з охорони праці. Класифікація методів досліджень. Вимірювання ваги тіла маленької маси за допомогою аналітичних ваг	2
2.	Засоби вимірювальної техніки: станція моніторингу якості повітря «ЛУН Місто Air». Функції станції моніторингу якості повітря «ЛУН Місто Air»	2

3.	Визначення параметрів якості води: рН-метр РН-220	2
4.	Дослідження довкілля за допомогою портативного оксиметру MW600. Застосування аналізатора концентрації формальдегіду GM8801 для визначення якості повітря	2
5.	Аналіз якості ґрунту за допомогою приладу АМТ-300 4 в 1.	2
6.	Визначення якості повітря за допомогою аналізатора концентрації вуглекислого газу Carbon Dioxide Meter GM8802	2
7.	Визначення якості повітря за допомогою цифрового шумоміру Benetech GM1356 (SR5451)	2
8.	Дослідження ЕМР поля навколишнього середовища за допомогою Multi-field EMf Meter. Вивчення якості повітря за допомогою приладу Air Quality Monitor (PM; O <sub>3</sub> ; TV OC; t; Hum)	2
9.	Застосування нітрат-тестера Anmez Greentest 2 для дослідження параметрів навколишнього середовища	2
10.	Дослідження енергетичних параметрів об'єктів навколишнього середовища за допомогою дозиметру МКС-05 ТЕРРА-П	2
	<b>Разом за ЗМ 2</b>	<b>20</b>
	<b>Разом</b>	<b>50</b>

**9. Форми поточного та підсумкового контролю:** оцінка виконання та оформлення завдань за темами лабораторних робіт; оцінка поточного усного опитування; оцінка за модульну контрольну роботу; іспит.

## 10. Критерії оцінювання результатів навчання

<i>Поточний і модульний контроль (60 балів)</i>		<i>Екзамен</i>	<i>Сума</i>
<i>Поточний контроль</i>		<i>МКР</i>	40 балів
<i>ЗМ 1</i>	<i>ЗМ 2</i>		
20 балів	20 балів		

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти К-ПНУ [https://drive.google.com/file/d/1aD\\_jeL-jGRbDWAegkQ58tdMxxbqQKuf/view](https://drive.google.com/file/d/1aD_jeL-jGRbDWAegkQ58tdMxxbqQKuf/view)

Відвідування занять. Очікується, що здобувачі вищої освіти відвідуватимуть лекційні та лабораторні заняття. Під час відвідування всіх видів занять і консультацій очікується дотримання правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та етичних норм поведінки згідно Положення про організацію освітнього процесу в Кам'янець-Подільському національному університету імені Івана Огієнка <https://drive.google.com/file/d/1ZbMN35h-7ZSJBBOVvL2bTCaLtRbcQA86/view>

### *Поточний контроль (по 20 балів за кожен ЗМ)*

Поточна успішність на навчальних заняттях оцінюється за 12-бальною шкалою.

Здобувач вищої освіти знання, уміння і навички якого на лабораторних заняттях за 12-бальною шкалою оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з непередготовленістю або недостатньою підготовленістю до навчальних занять, здобувач вищої освіти повинен ліквідувати. За ліквідацію поточної заборгованості нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Пропущені заняття здобувач вищої освіти має обов'язково відпрацювати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за лабораторні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

## Критерії оцінювання знань, умінь, навичок студентів

Рівні навчальних досягнень	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
Початковий (понятійний)	1	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні засвоєння окремих термінів, фактів без зв'язку між ними: відповідає на запитання, які потребують відповіді „так” чи „ні”.
	2	Здобувач вищої освіти не достатньо усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності, робить спробу знайти способи дій, розповісти суть заданого, проте відповідає лише за допомогою викладача на рівні „так” чи „ні”; може самостійно знайти в підручнику відповідь.
	3	Здобувач вищої освіти намагається аналізувати на основі елементарних знань і навичок; виявляє окремі закономірності; робить спроби виконання завдань репродуктивного характеру; за допомогою викладача виконує прості завдання за готовим алгоритмом.
Середній (репродуктивний)	4	Здобувач вищої освіти володіє початковими знаннями, здатний виконати завдання за зразком; орієнтується в термінах, поняттях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі.
	5	Здобувач вищої освіти розуміє суть навчальної дисципліни, може дати визначення понять, категорій (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником, самостійно опрацьовувати частину навчального матеріалу; виконує прості завдання за алгоритмом, але окремі висновки є нелогічними та непослідовними.
	6	Здобувач вищої освіти розуміє основні положення навчального матеріалу, може поверхнево аналізувати факти, явища, робить певні висновки; відповідь може бути правильною, проте недостатньо осмисленою; самостійно відтворює більшу частину матеріалу; вміє застосовувати знання під час виконання практичних завдань за алгоритмом, послуговуватися додатковими джерелами.
Достатній (алгоритмічно дієвий)	7	Здобувач вищої освіти правильно і логічно відтворює навчальний матеріал, оперує базовими поняттями, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє наводити приклади на підтвердження певних думок, застосовувати теоретичні знання у стандартних ситуаціях; самостійно користуватися додатковими джерелами; правильно використовувати термінологію; складати таблиці, схеми.
	8	Знання студента досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; вміє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак з окремими неточностями; вміє самостійно працювати, може підготувати реферат і обґрунтувати його положення.
	9	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим матеріалом, застосовує знання у дещо змінених ситуаціях, вміє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації; чітко тлумачить предметні поняття, категорії; може самостійно опрацьовувати матеріал, виконує прості творчі завдання; має сформовані типові навички.
Високий (творчо-професійний)	10	Здобувач вищої освіти володіє глибокими і міцними знаннями та використовує їх у нестандартних ситуаціях; може визначати особливості процесів, фактів, явищ; робить аргументовані висновки; практично оцінює сучасні здобутки методики навчання біології; самостійно визначає мету власної діяльності; виконує творчі завдання; може сприймати іншу позицію як альтернативну; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси.
	11	Здобувач вищої освіти володіє узагальненими знаннями з навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє знаходити джерела інформації та аналізувати їх, ставити і розв'язувати проблеми, застосовувати вивчений матеріал для власних аргументованих суджень у практичній діяльності (диспути, круглі столи тощо); спроможний за допомогою викладача підготувати виступ на студентську наукову конференцію; самостійно вивчити матеріал; визначити програму своєї діяльності.
	12	Здобувач вищої освіти має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; вміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.

Рейтингова оцінка у балах ( $r_k$ ) знань, умінь і навичок здобувача вищої освіти на навчальних заняттях із навчальної дисципліни обчислюється після проведення навчальних занять та ліквідації поточної заборгованості, пов'язаної із пропусками занять, непередготовленістю або недостатньою підготовленістю до них, за такою формулою:

$$r_k = (0,05r_k^c + 0,4) * R_k,$$

де  $r_k^c$  – середня оцінка навчальної діяльності здобувача на заняттях, тобто частка від ділення суми всіх (позитивних від 4 до 12) оцінок на їх кількість,  $R_k$  – максимально можливий бал оцінювання результатів навчальної діяльності з дисципліни чи змістового модуля.

**Модульна контрольна робота (20 балів)**

Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі студенти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється в 0 балів.

Варіанти МКР містять по два питання. Кожне питання оцінюється максимум по 10 балів (разом 20 балів за МКР), мінімум – по 6 балів (разом 12 балів за МКР).

Здобувачі вищої освіти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60 % від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

<i>Бал</i>	<i>Критерії оцінювання питання</i>
<b>10</b>	Здобувачем надана повна відповідь у письмовій формі (не менше 90% потрібної інформації).
<b>9</b>	Здобувачем надана достатньо повна відповідь у письмовій формі (не менше 80% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями.
<b>8</b>	Здобувачем надана недостатньо повна відповідь у письмовій формі (не менше 70% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями.
<b>7</b>	Здобувачем надана неповна відповідь у письмовій формі (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки.
<b>6</b>	Здобувачем надана коротка відповідь у письмовій формі із суттєвими помилками (не менше 50% потрібної інформації).

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. (<https://integrity.kpnu.edu.ua>)

### ***Самостійна робота***

Перевірку питань й завдань самостійної роботи, які здобувачі освіти готують на лабораторні заняття, здійснює викладач, який їх проводить. Їх оцінювання є складником загальної оцінки, що виставляється на лабораторному занятті.

Самостійна робота передбачає опрацювання матеріалу лекційних занять, попередню підготовку до лабораторних занять; виконання завдань і вправ в позааудиторний час; підготовку до обговорення окремих теоретико-практичних тем; самостійне вивчення окремих теоретичних тем курсу; підготовку до написання модульної контрольної роботи.

Неформальна освіта. Визнання КПНУ імені Іваан Огієнка результатів навчання, здобутих шляхом формальної або інформальної освіти регламентовано «Порядок визнання в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти (нова редакція)». (<https://drive.google.com/file/d/19GCSM3y-K496gs8RQJp0mO9FjUJumB4T/view>).

У випадку, якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній та інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно Порядку визнання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих шляхом здобуття неформальної/інформальної освіти в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, зокрема, якщо їх тематика відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю).

В неформальній освіті:

- закінчення професійних курсів, семінарів або тренінгів, тематика яких відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю);

- підготовка конкурсної наукової роботи;

- призове місце на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт;

- призове місце на Всеукраїнській студентській олімпіаді;

В інформальній освіті:



- наявність наукової публікації;
- волонтерська діяльність.

### Екзамен (40 балів)

До екзамену допускаються студенти, що успішно виконали усі завдання поточного контролю, при умові, що сумарна оцінка поточної успішності становить не менше 36 балів.

Екзаменаційні білети складаються із трьох запитань.

Відповіді на кожен запитання оцінюються за 12-бальною шкалою. Оцінка за екзамен визначається так: *Сер. бал \* 40/12.*

Мінімальна позитивна оцінка за екзамен – 24 бали.

<i>Бал</i>	<i>Критерії оцінювання питання на іспиті</i>
<b>10-12</b>	Здобувачем надана повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації). Показано всебічне, систематичне і глибоке знання матеріалу. Засвоєна сутність основних понять дисципліни, їх зв'язок та значення для майбутньої професії.
<b>7-9</b>	Здобувачем надана достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями. Показано достатнє знання матеріалу дисципліни. Проявлено систематизований характер знань з питань дисципліни, відповіді на питання стислі, допущені незначні помилки.
<b>4-6</b>	Здобувачем надана неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та незначні помилки). Показано поверхнєве знання основного матеріалу дисципліни. Відповіді на питання не повні. Допущено принципові помилки у розумінні основних питань дисципліни.
<b>2-3</b>	Здобувачем надана коротка відповідь із суттєвими помилками (не менше 30% потрібної інформації) на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів.
<b>0</b>	Відсутність знань основного матеріалу дисципліни.

### Рейтингова оцінка з кредитного модуля (100 балів).

Рейтингова оцінка з кредитного модуля – сумарна підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою рівня засвоєння студентом певного кредитного модуля (навчальної дисципліни) упродовж його вивчення.

Рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок студента на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється після проведення цих занять та ліквідації студентом поточної заборгованості, пов'язаної з пропусками занять, непідготовленістю або недостатньою підготовленістю до них.

Якщо здобувач вищої освіти не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 1, 2, 3, отримані на навчальних заняттях, не виконав модульної контрольної роботи (МКР), завдання самостійної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Перескладання рейтингових оцінок (від 60 і більше балів) з метою їх підвищення дозволяється лише у виняткових випадках за погодженням з деканом факультету та з дозволу ректора університету.

### Підсумковий рейтинг з кредитного модуля (дисципліни)

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100 і більше	A (відмінно)	відмінно
82-89	B (дуже добре)	добре
75-81	C (добре)	
67-74	D (задовільно)	задовільно
60-66	E (достатньо)	
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання )	незадовільно
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)	

**11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:** зміст дисципліни та технічне й програмне забезпечення, обладнання для занять тісно пов'язані залежать від тематики навчальних занять. Під час лекційних та лабораторних занять можливе використання проектора й ноутбука для демонстрації презентацій. Передбачається застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання MOODLE. Засоби вимірювальної техніки у 1 екз: станція моніторингу якості повітря «ЛУН Місто Air» (2020р.), портативний оксиметр MW600, аналізатор ґрунту АМТ-300, рН-метр РН-220, аналізатор концентрації формальдегіду GM8801, аналізатор якості повітря (PM 1; 2,5;10; O<sub>3</sub>; ЛОС; t; W) (2020 р.), нітрат-тестер Anmez Greentest 2, вага аналітична AS 220-R2, дозиметр МКС-05 ТЕРРА-П, цифровий шумомір Benetech GM1351 (SR5451).

### 12. Основна література:

1. Аблєєва І.Ю. Основи токсикології та нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : конспект лекцій / укладачі: І.Ю. Аблєєва, О.С. Дроздова. Суми : Сумський державний університет, 2020. 260 с. URL:

<https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/79539/3/Ableeva.pdf;jsessionid=B9529C2D8739BD07809C8D4194E1E8F7>

2. Владимірова О.Г., Сапко О.Ю. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище [Електронний ресурс] : конспект лекцій. Одеса, 2019. 103 с.

3. Гринь Г.І., Мохонько В.І., Суворін О.В. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. 420 с. URL:

[https://deps.snu.edu.ua/media/filer\\_public/f9/3e/f93e762d-4e8d-4334-8d0b-282c89e239a3/metodi\\_vimiriuvannia\\_par\\_ns\\_8\\_04\\_pidruchnik.pdf](https://deps.snu.edu.ua/media/filer_public/f9/3e/f93e762d-4e8d-4334-8d0b-282c89e239a3/metodi_vimiriuvannia_par_ns_8_04_pidruchnik.pdf)

4. Максименко Н.В., Владимірова О.Г., Шевченко А.Ю., Кочанов Є.О. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище: підручник для студентів вищих навчальних закладах. 3-тє вид. доп. і перероб. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 264. С. URL:

[https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/504742/mod\\_resource/content/1/maksimenko.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/504742/mod_resource/content/1/maksimenko.pdf)

5. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Методичні вказівки для виконання практичних робіт студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» / В.М. Харчишин, В.С. Бітюцький, О.М. Мельниченко, П.І. Веред, М.В. Злочевський, Ю.О. Мельниченко, О.П. Шулько, Л.С. Онищенко. Біла Церква, 2021. 29 с. URL:

[https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/7011/1/Normuvannia\\_antropohen.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/7011/1/Normuvannia_antropohen.pdf)

6. Орфанова М.М. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. 27 с. URL: <http://surl.li/pjucc>

7. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Іщенко В.А., Петрук Р.В., Турчик П.М. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування

інгредієнтного забруднення : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2013. 253 с.

8. Славов В.П., Войцицький А.П., Корж З.В. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: теорія та лабораторно-розрахунковий практикум: навчальний посібник. Житомир: ЖНАУ, 2013. 195 с.

9. Гордій Н.М., Семерня О.М., Любинський О.І., Федорчук І.В., Тютюнник О.С. Емпіричний метод вимірювання ЕМР поля за допомогою приладу MULTI-FIELD EMF METER TM-190. *Екологічні науки* : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 1(46). С. 175-178.

10. Гордій Н.М., Семерня О.М., Любинський О.І., Федорчук І.В., Тютюнник О.С. Технології в гідроекології: водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води. *Актуальні проблеми, пріоритетні напрямки та стратегії розвитку України: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції*, м. Київ, 13 жовтня 2021 року / редкол. О.С. Волошкіна та ін. К.: ІТТА, 2021. С.455-458.

11. Гордій Н.М., Терлига Г.Д. Кількісна характеристика нітратів у продуктах харчування рослинного походження. *Подільські читання. Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 170-річчю з дня народження Петра Миколайовича Бучинського (8-9 грудня 2022 р., Кам'янець-Подільський) [Електронний ресурс] / за заг. ред. Л.Г. Любінської. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2022. С. 139-142.*

#### **Додаткова література:**

1. Безвесільна О.М, Войцицький А.П., Єльнікова Т.О., Киричук Ю.В. Засоби вимірювання екологічних параметрів: Підручник. Житомир: ЖДТУ, 2009. 508 с.

2. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. Київ: Світ, 2003. 288 с.

3. Чугай А.В. Моніторинг довкілля. Методи вимірювань параметрів навколишнього природного середовища. Конспект лекцій для студентів напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Одеса: «ТЕС», 2014. 67 с.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. Аналізатор ґрунту АМТ-300 (2020 р.). URL: <https://cutt.ly/3MJpcQw>
2. Аналізатор концентрації формальдегіду GM8801(2020 р.). URL: <https://cutt.ly/9MJpPLC>
3. Аналізатор якості повітря (PM 1; 2,5; 10; O3; ЛОС; t; W) (2020 р.). URL: <https://cutt.ly/qMJpH06>
4. Вага аналітична AS 220-R2 (2020 р.). URL: <https://cutt.ly/rMJp0GC>
5. Дозиметр МКС-05 ТЕРРА-П (2009 р.). URL: <https://cutt.ly/FMJaufT>
6. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
7. Засоби вимірювальної техніки у 1 екз. (станція моніторингу якості повітря «ЛУН Місто Air» (2020р.). URL: <https://misto.lun.ua>
8. Наказ «Про затвердження Порядку визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0700-01#Text>
9. Наказ «Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0912-06#Text>
10. Нітрат-тестер Anmez Greentest 2 (2020 р.). URL: <https://cutt.ly/IMJpCF8>
11. Портативний оксиметр MW600 (2020 р.). URL: <https://cutt.ly/hMJpf71>
12. Постанова «Про затвердження переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню» від 29 листопада 2001 р. № 1598. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1598-2001-%D0%BF#Text>
13. Цифровий шумомір Benetech GM1351 (SR5451) (2020 р.). URL: <https://cutt.ly/uMJac2g>
14. рН-метр PH-220 (2020 р.). URL: <https://cutt.ly/WMJpEJ7>