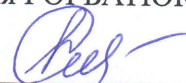


Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
Природничо-географічний факультет  
Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**

В. о. завідувача кафедри  
Наталія ГОРБАТЮК



---

"28" серпня 2023 року

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**ОК.09 Інноваційні біотехнології захисту довкілля**

Галузь знань: **10 Природничі науки**

Спеціальності: **101 Екологія**

Освітня програма: **Екологія**

Робоча програма «Інноваційні біотехнології захисту довкілля» для здобувачів вищої освіти спеціальності **101 Екологія**

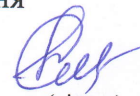
Розробник:

Роман ПОДЗЕРЕЙ – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання

Протокол № 1 від «28» серпня 2023 року

В. о. завідувача кафедри хімії, екології та методики їх навчання




(підпис)

Наталія ГОРБАТЮК  
(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від «29» серпня 2023 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету



(підпис)

Інна РОЖІ  
(прізвище та ініціали)

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (підпис) (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (підпис) (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (підпис) (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (підпис) (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	4/120	
Курс	2	
Семестр	3	
Кількість змістових модулів із розподілом:	2	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, у тому числі:	120	
Аудиторні:	38	
Лекційні	14	
Семінарські / Практичні	24	
Лабораторні		
Самостійна робота	42	
Індивідуальні завдання	40	
Форма семестрового контролю	Екзамен	

## 2. Мета й завдання навчальної дисципліни

**Мета:** формування у здобувачів вищої освіти знань, вмінь і практичних навичок з вибору сучасних методів очистки викидів та скидів, пошуку нових природоохоронних технологій, що забезпечують високі екологічні показники і захист навколишнього середовища.

**Завдання:** засвоєння здобувачами вищої освіти сучасних методів і технологій для обґрунтування комплексу заходів від техногенних і антропогенних навантажень, спрямованих на збереження екологічної рівноваги та покращення екологічного стану довкілля.

## 3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП

Компетентності за ОП:

**ЗК03.** Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

**ЗК06.** Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

**ЗК07.** Здатність мотивувати людей та рухатись до спільної мети.

**ФК09.** Обізнаність на рівні новітніх досягнень

**ФК15.** Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

**ФК17.** Здатність самостійно розробляти екологічні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей.

Програмні результатами навчання за ОП:

**ПР01.** Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

**ПР02.** Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.

**ПР03.** Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

**ПР05.** Демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проектів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

**ПР08.** Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.

**ПР09.** Знати принципи управління персоналом та ресурсами, основні підходи до прийняття рішень в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

**ПР10.** Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

**ПР11.** Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

**ПР12.** Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природне середовище.

**ПР13.** Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

**ПР14.** Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

**ПР15.** Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

**ПР16.** Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.

**ПР17.** Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

**ПР18.** Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.

**ПР20.** Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.

#### **4. Програма навчальної дисципліни.**

##### **Змістовий модуль 1. Сучасні підходи захисту довкілля**

##### **Тема 1 Біотехнологічні методи захисту довкілля.**

Біологічні методи промислової мікробіології в екобіотехнології. Біологічні методи очищення і контролю стоків. Біопроекти та типи біоочищувачів забруднення. Біотестування хімічних речовин (забруднювачів).

##### **Тема 2. Сучасні підходи, новітні методи й технології захисту атмосфери.**

Забрудненість, самоочищення атмосфери. Основні джерела забруднення атмосфери, їх класифікація. Класифікація методів очистки викидів. Сухі, мокрі та електричні методи очистки викидів в атмосферне повітря. Процеси та апарати пиловловлювання (циклони, фільтри, апарати мокрого очищення). Адсорбційні та абсорбційні методи очищення газів.

##### **Тема 3. Сучасні підходи, новітні методи і технології охорони та відновлення водних екосистем.**

Утворення стічних вод. Класифікація забруднень стічних вод. Показники забруднення стічних вод. Механічна очистка стічних вод. Решітки. Пісковловлювачі. Первинне відстоювання стічних вод. Аерація. Біокоагуляція. Біологічне очищення стічних вод у природних умовах

##### **Тема 4. Сучасні підходи, новітні методи і технології охорони земель**

Вплив діяльності людського суспільства на геологічне середовище. Вплив господарської діяльності на ґрунт. Вплив екзогенних процесів на стан земель. технології захисту земель від промислового забруднення й екзогенних впливів. Протиерозійні методи захисту земель. Консервація деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель. Порушення та рекультивация земель.

##### **Змістовий модуль 2. Методи контролю за станом довкілля**

**Тема 5. Методи контролю та оцінювання промислового впливу на стан довкілля.**

Методики аналізу навколишнього природного середовища. Методи критеріальної оцінки стану атмосфери. Методи критеріальної оцінки стану водних екосистем. Методи критеріальної оцінки якості ґрунту..

**Тема 6. Оптимізація та еколого-економічна оцінка технологій захисту довкілля.**

Техніко-технологічні аспекти експлуатації систем захисту навколишнього середовища. Ефективність та надійність експлуатації пилогазоочисного обладнання. Ефективність та надійність експлуатації водоочисного обладнання. Ефективність та надійність експлуатації ґрунтозахисних систем.

**Тема 7. Оптимізація режимів технологічних процесів.**

Оптимізація режимів технологічних процесів, пов'язаних з екологічною безпекою на підприємстві. Структуризація еколого-економічних показників виробництва. Еколого-економічна оцінка виробничих процесів.

**5. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р		л	п	лр	ін	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичний базис розвитку підприємства на еколого-економічних засадах</b>												
Тема 1 Біотехнологічні методи захисту довкілля.	12	2	2		4	4						
Тема 2. Сучасні підходи, новітні методи й технології захисту атмосфери.	12	2	2		4	4						
Тема 3. Сучасні підходи, новітні методи і технології охорони та відновлення водних екосистем.	12	2	2		4	4						
Тема 4. Сучасні підходи, новітні методи і технології охорони земель.	16	2	4		4	6						
Разом за змістовим модулем 1	50	8	10		16	18						
<b>Змістовий модуль 2. Розвитком вітчизняних підприємств на екологічних засадах</b>												
Тема 5. Методи контролю та оцінювання промислового впливу на стан довкілля.	24	2	6		8	8						
Тема 6. Оптимізація та еколого-економічна оцінка технологій захисту довкілля.	22	2	4		8	8						
Тема 7. Оптимізація режимів технологічних	22	2	4		8	8						

процесів.												
Разом за змістовим модулем 2	70	6	14		24	24						
<b>Усього годин</b>	120	14	24		40	42						
<b>Модуль 2</b>												
<b>ІНДЗ</b>					40							
<b>Усього годин</b>	120	14	24		40	42						

## 6. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Основні властивості пилу та ефективність його уловлювання	2	
2.	Механічна очистка промислових стічних вод	2	
3.	Хімічні та електрохімічні методи очистки	2	
4.	Консервація деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель	2	
5.	Порушення та рекультивація земель	4	
6.	Методи критеріальної оцінки стану атмосфери та стану водних екосистем	4	
7.	Методи критеріальної оцінки якості ґрунту	4	
8.	Еколого-економічна оцінка виробничих процесів	4	

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Абсорбційні методи очищення газів	4	
2.	Методи каталітичного і термічного очищення газів	4	
3.	Регенеративні та деструктивні методи очистки стічних вод від розчинених органічних домішок	4	
4.	Фізико-хімічні методи очистки. Очистка методом флотації	4	
5.	Технології захисту земель від шкідливої дії вод	4	
6.	Протиерозійні методи захисту земель	4	
7.	Біоіндикація, її різновиди, методи реалізації та методи аналізу результатів	4	
8.	Еколого-технологічні та економічні наслідки застосування прийнятних рішень в сфері захисту атмосфери.	4	
9.	Еколого-технологічні та економічні наслідки застосування прийнятних рішень в сфері захисту охорони водних об'єктів.	4	
10.	Еколого-технологічні та економічні наслідки застосування прийнятних рішень в сфері захисту земель	6	

## 8. Індивідуальні завдання

1. Екологічна еквівалентність критеріїв, процесів, об'єктів, природно-технічних геосистем.



### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
75–81	C		
69–74	D	задовільно	
60–68	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Рекомендована література

#### Основна

- Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. [та ін.]. Технології захисту навколишнього середовища. Технології поводження з відходами харчових виробництв. МОН України, Вінницький нац. технічний ун-т. Херсон: Олді-плюс, 2019. 519с.
- Соломенко Л. І. Загальна екологія. Херсон : Олді-плюс, 2020. 351 с.
- Скоробогатий Я. П., Ощатовський В.В, Василечко В.О., Кусковець С.Л. Основи екології : навколишнє середовище і техногенний вплив. Львів: Новий світ –2000, 2019. 221 с.
- Прищепя А. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Київ : Кондор, 2018. 495 с.
- Бедрій Я.І. Екологія довкілля. Охорона природи. Навчальний посібник. /Я.І. Бедрій, Ю. Канарський. К.: Кондор, 2015. 306 с.
- Маджд С. М. Концепція особливостей структурно-функціональних змін розвитку антропогенно трансформованих водних екосистем: монографія «Центр учбової літератури», 2019. 260 с.
- Бедрій Я., Билинський Б., Ивах Р., Козяр М. Промислова екологія. Посібник для ВНЗ. Кондор, 2018 р., 374 с.
- Бойчук Ю.Д. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. / Ю.Д. Бойчук, Е.М. Солошенко, О.В. Бугай. Суми: Університетська книга, 2017. 316с.

#### Допоміжна

- Петков В.П. Екологічна безпека. Навчальний посібник. К.: КНТ, 2017. 216с.
- Жицька Л. І. Техноекологія: практикум, навчальний посібник. Черкаси: ФОП Гордієнко Є.І., 2018. 203 с.
- Іваненко О.І. Техноекологія. /О.І. Іваненко, Ю.В. Носачова. К.: Кондор. 2017. 296 с.
- Мальований М. С., Боголюбов В. М., Шаніна Т. П. Техноекологія. ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. 616 с.

### 14. Інформаційні ресурси

- Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://www.menr.gov.ua>
- Інноваційні розробки з біотехнології в захисті рослин. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/logos/article/view/10864>



3. Сучасні біотехнології виробництва продуктів харчування, здоров'я й розвитку людини. URL: <http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid>
4. Біотехнологічний захист та охорона навколишнього середовища. URL: <https://core.ac.uk/display/341248009?recSetID=>
5. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. URL: <https://core.ac.uk/display/341248009?recSetID=>
6. Україна в рейтингу екологічної ефективності у 2016 році. URL: <http://edclub.com.ua/analityka/ukrayina-v-reytingu-ekologichnoyi-efektyvnosti-u-2016-roci>.