

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**
Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»
Кафедра екології та зоології


«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Тетяна МАРІНЕНКО
«20» 06 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРОМИСЛОВА ЕКОЛОГІЯ

для студентів

галузь знань	<u>10 «Природничі науки»</u>
спеціальність	<u>101 «Екологія»</u>
освітній рівень	Магістр
освітньо-наукова програма	«ЕКОЛОГІЯ»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: Сергій КАРЛАЩУК, к.с.-г.н., ас. кафедри екології та зоології

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.

Київ – 2023

Розробник: Сергій Васильович Карлащук, к.с-г.н., ас. кафедри екології та зоології

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри екології та зоології



(Анатолій ПОДОБАЙЛО)

Протокол від «19» 05 2023 р. за № 14

Схвалено науково-методичною комісією

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «20» 06 20 23 року № 6

Голова науково-методичної комісії  (Наталія СКРИПНИК)

«20» 06 20 23 року

1. Метою вивчення навчальної дисципліни «Промислова екологія» є формування у здобувачів вищої освіти знань і практичних навичок щодо інженерно-технічних рішень захисту довкілля від техногенних й антропогенних навантажень в результаті діяльності суб'єктів господарювання.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. До початку вивчення цього курсу здобувачі вищої освіти мають *знати* основи екологічної безпеки та раціонального природокористування, особливості впливу на довкілля різних галузей промисловості, підходи та методи оцінювання рівня екологічної небезпеки промислових об'єктів, методи аналізу й оцінки екологічних аспектів і впливів.

2. *Вміти* самостійно ідентифікувати джерела екологічної небезпеки, виконувати аналіз природоохоронної діяльності на підприємстві й оцінити її ефективність, визначати значущі екологічні аспекти діяльності підприємства.

3. *Володіти навичками* презентації результатів своєї діяльності.

3. Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Промислова екологія» є міждисциплінарним курсом, вибірковою складовою циклу підготовки фахівців освітнього рівня «магістр».

Це комплексна дисципліна, що заснована на системі знань про принципи й підходи попередження та/чи усунення (мінімізації) техногенних і антропогенних навантажень на довкілля від промислових об'єктів задля збереження екологічної рівноваги та покращення екологічного стану природного середовища. Пропоновані природоохоронні рішення відповідають принципам сталого розвитку та акумулюють сучасні наукові, методологічні, нормативно-правові і практичні досягнення щодо екологізації виробництва.

4. Завдання вивчення курсу (навчальні цілі)

Основними завданнями дисципліни є:

- надати здобувачам освіти цілісну систему знань щодо інженерних рішень для охорони й відновлення навколишнього середовища;
- можливості в результаті навчання здобувачам освіти продемонструвати не лише масив теоретичних знань, але й засвоїти та використовувати ці знання у вирішенні та прогнозуванні проблем та прийнятті нестандартного рішення у професійних ситуаціях, що відповідають нормам професійної етики та кодексам корпоративної поведінки;
- формування базових знань щодо підвищення ефективності природоохоронної діяльності на підприємстві.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти (сьомий рівень НРК України), галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 101 «Екологія»), дисципліна забезпечує набуття студентом таких компетентностей:

інтегральної:

здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення комплексних досліджень та здійснення інновацій в умовах недостатності інформації.

загальної:

ЗК02. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК04. Здатність розробляти та управляти проектами.

спеціальних (фахових, предметних):

ФК04. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

ФК05. Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців

5. Результати навчання за дисципліною

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумко вій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання (РН)			
1.1	Знати техногенні й антропогенні фактори впливу промислових об'єктів на НПС	лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота (МКР); тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	10
1.2	Знати інженерно-технічні підходи і методи екологізації виробництва	лекція, самостійна робота	МКР; тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	10
1.3	Знати технології запобігання/мінімізації забруднення довкілля й утворення відходів виробництва	лекція, самостійна робота	МКР; тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	10
1.4	Знати методи оцінки ефективності інженерних природоохоронних заходів	лекція, самостійна робота	МКР; тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	10
2.1	Вміти аналізувати/ оцінювати причини та результати промислового забруднення довкілля	практичне заняття, самостійна робота	МКР; тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	5
2.2	Вміти планувати й організовувати виробничий процес(и) з урахуванням необхідності охорони та захисту довкілля	практичне заняття, самостійна робота	МКР; тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	5
2.3	Вміти обґрунтовувати та впроваджувати засоби обмеження та запобігання надходження забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище	практичне заняття, самостійна робота	МКР; тести, практичні завдання; ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	10
2.4	Вміти розробляти засади безвідходних/маловідход-них виробничих систем	практичне заняття, самостійна робота	МКР; тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	5
2.5	Вміти оцінювати економічну ефективність та екологічну безпеку пропонуваніх інженерно-технічних рішень	практичне заняття, самостійна робота	МКР; тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень; реферативні роботи, іспит	10
3.1	Демонструвати спілкування з колегами та цільовою аудиторією, ведення професійної наукової дискусії	практичні заняття, самостійна робота	Тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень	5
3.2	Письмово відображати та презентувати результати своїх досліджень українською мовою.	Практичні заняття, самостійна робота	Тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень	10
4.1	Вміти нести відповідальність за достовірність проведених досліджень та приймати нестандартні рішення в проблемних ситуаціях; аналізувати та кваліфіковано виявляти та вирішувати моральні конфлікти в конкретних ситуаціях природоохоронної діяльності	Практичні заняття, самостійна робота	Усна доповідь, дискусія, презентація результатів вивчення питань, що розглядаються в рамках курсу	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	4.1
ПР06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і гео-інформаційного моделювання	+			+	+	+		+		+		
ПР08. Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.		+	+				+	+			+	+
ПР10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.		+		+		+		+	+	+	+	
ПР11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.	+			+	+	+			+	+		+
ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.	+		+	+		+	+					+
ПР16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.			+		+				+	+	+	+
ПР18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні екологічних досліджень.	+			+	+	+	+		+	+		+
ПР19. Уміти самостійно планувати виконання дослідницького завдання та формулювати висновки за його результатами.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПР20. Володіти основами виконання екологічних досліджень та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПР23. Обирати стратегію діяльності підприємства із мінімізацією негативного впливу на довкілля			+		+					+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1 – 2.5 – 10 балів / 5 балів.
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.1 – 2.5 – 10 балів / 5 балів.
3. Реферативні роботи: реферати, практичні завдання, есе – РН 1.1 – 2.5 – 20 балів / 10 балів;
4. Усна доповідь, дискусія, презентація результатів вивчення питань, що розглядаються в рамках курсу – РН 4.1 – 10 балів / 5 балів.
5. Тести, ситуаційні вправи, оцінювання усних відповідей/доповнень – РН 1.1 – 3.2 – 10 балів/ 5 балів;

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Формою проведення іспиту є тестова контрольна робота. Результатами навчання, які оцінюються в тестовій контрольній роботі, є РН 1.1-2.5. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100-бальною шкалою.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є написання модульних контрольних робіт. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

7.2. Організація оцінювання

МКР 1 та МКР 2 проводяться по завершенні тематичних лекцій зі ЗМ1 та ЗМ2 відповідно. Оцінювання реферативних робіт (реферати, практичні завдання, есе), усних доповідей, дискусій, презентацій результатів вивчення питань, що розглядаються в рамках курсу, а також тестів, ситуаційних вправ, усних відповідей/доповнень проводиться упродовж семестру під час проведення лекційних і практичних занять.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	НАЗВА ТЕМ	Кількість годин			
		Лекції	Практичні	Консультації	Самостійна робота
1	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОМИСЛОВОЇ ЕКОЛОГІЇ				
2	Лекція 1. Промислова екологія: вступ до навчальної дисципліни Понятійні засади промислової екології. Взаємодія виробничих й екологічних систем. Моделі еколого-економічних систем. Господарська ємність і економічна цінність екосистем.	2			
3	Практичне заняття 1. Матеріально–енергетичний баланс промислового підприємства. Оцінка життєвого циклу виробництва.		2		
4	Самостійна робота 1. Токсини, екотоксиканти, ксенобіотики у довкіллі: джерела надходження та мішені ураження. Методи забезпечення екологічної безпеки.				15
5	Лекція 2. Технології та технологічні системи Види й основні класи технологій. Технологічні системи. Природоохоронні технології. Безвідходні та маловідходні технології.	4			
6	Практичне заняття 2. Етичні основи інженерно-технічної діяльності.		2		
7	Самостійна робота 2. Оцінка впливу на навколишнє середовище в проектах будівництва, реконструкції та технічного переоснащення підприємства.				10
8	Лекція 3. Технологічні процеси та їх екологічні особливості Класифікація технологічних процесів. Гідромеханічні процеси. Теплові процеси. Масообмінні процеси. Взаємодія технологічних процесів з навколишнім природним середовищем.	2			
9	Практичне заняття 3. Інвентаризація джерел утворення та обґрунтування об’ємів викидів/скидів забруднюючих речовин на підприємстві.		2		
10	Самостійна робота. Методологія побудови або ідентифікації складних систем. Структурне розбиття і моделювання системи. Змінні, що характеризують систему і управління системою. Прогнозування умов функціонування системи в майбутньому.				10
11	Лекція 4. Законодавчі вимоги екологізації виробництва Екологічне законодавство та виробнича діяльність. Екологічні обмеження проектно-виробничої діяльності. Нормативно-правові механізми екологічного регулювання.	2			
12	Практичне заняття 4. Параметричний та морфологічний аналіз виробничої системи.		2		
13	Самостійна робота. Оцінка впливу на довкілля промислових об’єктів (підприємств металургійної промисловості, хімічної промисловості, нафтопереробної промисловості, гірничо-видобувної				10

	промисловості, деревообробної та харчової промисловості, атомної електростанції, теплової електростанції).				
14	Лекція 5. Методи та засоби промислової екології Основні принципи організації маловідходних та безвідходних виробництв. Екологічні вимоги до технологічних процесів. Екологічні вимоги до апаратів, сировини, енергоресурсів, готової продукції. Екологічні вимоги до організації виробництва.	2			
15	Практичне заняття 5. Вимоги екодизайну за типами продукції. Екологічна декларація продукту.		2		
16	Самостійна робота. Стратегічна екологічна оцінка документів державного планування в сфері охорони й відновлення довкілля, раціонального використання природних ресурсів.				10
17	Лекція 6. Екологічно чисте виробниче підприємство Еколого-економічні ризики підприємств. Модель екологічно чистого підприємства. Форми інтеграції екологічних аспектів у діяльність підприємства. Базові стратегії екологічно чистого підприємства. Інформаційна система екологічно чистого підприємства. Індикатори екологічних результатів діяльності підприємства.	2			
18	Практичне заняття 6. Екологічний аудит на виробничому підприємстві.		2		
19	Самостійна робота. Системи екологічного менеджменту. Методологія системного екологічного менеджменту підприємства. Міжнародна екологічна стандартизація серій ICO. ICO серії 14000.				10
	Модульна контрольна робота 1		2		
20	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ІНЖЕНЕРНІ МЕТОДИ ОХОРОНИ Й ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ				
21	Лекція 7. Інженерні методи екологізації виробництва Загально-методологічні підходи і концепції в промисловій екології. Методи екологічного інжинірингу. Методи еколого-технологічної оптимізації технічних систем. Методи альтернативних інженерно-технічних рішень. Методи технологічного запобігання забрудненню. Маловідходні технології.	4			
22	Практичне заняття 7. Методика оцінки економічного збитку від забруднення навколишнього природного середовища та екологічної оцінки продукції.		2		
23	Самостійна робота. Інженерно-біологічні методи відтворення природи. Інженерно-екологічні природоохоронні методи і заходи.				10
24	Лекція 8. Інженерні методи охорони й захисту атмосфери Групи антропогенних викидів в атмосферу. Основні шляхи зниження забруднення повітряного середовища. Системи очищення викидів в атмосферу.	2			
25	Практичне заняття 8. Методика розрахунку систем очищення промислових викидів від твердих та газоподібних забруднювачів.		2		
26	Самостійна робота. Технологічні розрахунку апаратів сухого та мокрого очищення газів від пилу.				10
27	Лекція 9. Інженерні методи охорони й захисту гідросфери Джерела забруднення гідросфери. Механічні методи очищення	2			

	стічних вод. Хімічні та фізико-хімічні методи очищення стічних вод. Біологічне та термічне очищення стічних вод.				
28	Практичне заняття 9. Методика визначення необхідного ступеня очищення виробничих стічних вод.		2		
29	Самостійна робота. Методика розрахунку технологічних параметрів горизонтальних і радіальних первинних відстійників.				10
30	Лекція 10. Інженерні методи охорони й захисту літосфери Групи антропогенних забруднювачів земельних ресурсів. Основні шляхи зниження забруднення літосфери. Вивчення систем усунення/мінімізації забруднення ґрунтів.	2			
31	Практичне заняття 10. Методи відновлення техногенно забруднених ґрунтів.		2		
32	Самостійна робота. Оцінка ефективності сучасних технологій ремедіації забруднених ґрунтів.				10
33	Лекція 11. Технології запобігання забрудненню НПС й утворення відходів виробництва Безвідходні й маловідходні технології. Способи знешкодження, утилізації та захоронення токсичних відходів. Системи перероблення і утилізації промислових відходів.	2			
34	Практичне заняття 11. Оцінка рівня екологічної безпеки технологій переробки промислових відходів.		2		
35	Самостійна робота. Оцінка економічної ефективності технологій переробки промислових відходів.				10
36	Лекція 12. Екологічна паспортизація суб'єктів господарювання Екологічний паспорт об'єкта господарської діяльності. Екологічна паспортизація природного та рекреаційного об'єкта. Екологічна паспортизація сільськогосподарських підприємств. Паспорт промислового підприємства. Паспортизація відходів.	2			
37	Практичне заняття 12. Охорона довкілля та контроль ефективності природоохоронних заходів.		2	2	
38	Самостійна робота. Програми запобігання забрудненню навколишнього середовища й утворенню відходів на підприємстві.				5
	Модульна контрольна робота 2		2		
	Консультації			4	
	РАЗОМ	28	28	4	120

Загальний обсяг **180 год**,
в тому числі:
лекції – **28 год**,
практичні заняття – **28 год**,
самостійна робота - **120 год**,
консультації – **4 год**.

9. Рекомендовані джерела:

а) основні:

1. Апостолук С. О. Промислова екологія : навч. посіб. / С. О. Апостолук, В. С. Джигирей, А. С. Апостолук. – К. : Знання, 2005. – 474 с.
2. Ветошкин А. Р. Процеси інженерного захисту навколишнього середовища (теоретичні основи): Навч. посіб. – Пенза: Вид-во Пенз. держ. ун-ту, 2005. – 380 с.
3. Войцицький А. П. Техноекологія : підручник / Войцицький А.П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М. ; за ред. В. М. Боголюбова. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 533 с.
4. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 388 с.
5. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Частина 2. Методи очищення стічних вод: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 254 с.
6. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Частина 3. Методи переробки осадів стічних вод: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 324 с.
7. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – Львів: Новий Світ-2000, 2004. – 256 с.

б) додаткові:

1. Процеси і апарати хімічної технології. Явища переносу, макрокінетика, подібність, моделювання, проектування. В 5 т. Т. 2. Механічні та гідромеханічні процеси / Під ред. А. М. Кутепова. - М: Логос, 2001. - 600 с.
2. Санітарно-захисні зони і санітарна класифікація підприємств, споруд та інших об'єктів. Санпін 2.2.1/2.1.1.1200-03.
3. Khrutba V.O., Kupalova G.I., Ziuziun V.I., Nikitchenko Y.S., Kolomiets S.V. Peculiarities of implementation of the environmental management system of motor transport enterprises on the urban territories // Journal of Environmental Management and Tourism, 2019. – Volume X, Fall, 5(37). – P. 1094 – 1105.
4. Nikitchenko Y., Gritsuk, I., Volkov, V., Mateichyk, V., Grytsuk, Y. et al. Information Model of V2I system of the vehicle technical condition remote monitoring and control in operation conditions // SAE Technical Paper, 2018. <https://doi.org/10.4271/2018-01-0024>.