

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА

Кафедра екології та охорони довкілля



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
з науково-педагогічної роботи

Майя НІКОЛАЄВА

«13» 09 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЕКОЛОГІЯ»

Рівень вищої освіти

перший (бакалаврський) рівень

Галузь знань

10 - Природничі науки

Спеціальність

101 - Екологія

Освітньо-професійна
програма

**Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване
природокористування**

ОНУ
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Техноекологія». Одеса: ОНУ, 2024.
12 с.

Розробник: **Приходько Вероніка Юріївна**, кандидат географічних наук,
доцент кафедри екології та охорони довкілля.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та охорони
довкілля

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри



Ангеліна ЧУГАЙ
(прізвище та ініціали)

Погоджено із гарантом ОПП
«Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»



Алла КОЛІСНИК
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) ФГМіЕ
Протокол № 1 від « 13 » вересня 2024 р.

Голова НМК


(підпис)

Ангеліна ЧУГАЙ
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № 1 від «27» 08 2025 р.

Завідувач кафедри
(підпис)


(прізвище та ініціали)

Ангеліна Чугай

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № від « » 20 р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: Всього кредитів – 3 годин - 90 змістових модулів – 2	Галузь знань 10 - Природничі науки Спеціальність 101- Екологія Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язковий	
		Рік підготовки:	
		3-й	3-й
		Семестр	
		5-й	-
		Лекції	
		30 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		15 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		45 год.	80 год.
		Форма підсумкового контролю: залік	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу є знайомство студентів з теоретичними основами взаємодії виробничої діяльності людини з довкіллям, з технологічними процесами, які лежать в основі функціонування різних галузей і найбільше впливають на навколишнє середовище, формування у студентів достатнього об'єму знань і умінь в області екологічно сталих технологій виробництва, знайомство з методиками розрахунку утворення забруднюючих речовин на окремих виробництвах, а також зі способами зниження техногенного впливу на довкілля.

Основними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни є: сформувати уявлення про екологічні аспекти взаємодії техносфери з навколишнім природним середовищем, отримати уявлення про основні технологічні процеси в галузях виробництва, утворення потоків забруднюючих речовин і відходів, а також інших впливів на довкілля, набути знань з основних принципів зниження техногенного впливу та впровадження ресурсозберігаючих технологій у основних галузях виробництва; сформувати навички щодо визначення емісії забруднюючих речовин від різних технологічних процесів та оцінки впливу на довкілля окремих виробництв.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів таких **компетентностей**:

Спеціальні (фахові за стандартом) компетентності:

K21. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

Очікувані програмні результати навчання (ПР)::

P211. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати:*

- теоретичні основи взаємодії антропосфери з довкіллям;
- процеси утворення забруднюючих речовин в процесі спалювання палива;
- основні технологічні процеси отримання енергії та вироблення продукції;
- особливості впливу на довкілля, характерні для окремих галузей виробництва;
- основи зменшення техногенного впливу на довкілля від різних галузей виробництва;
- сталі практики і технології матеріального виробництва.

вміти:

- використовувати термінологію з промислової екології;
- визначати емісію забруднюючих речовин від різних виробництв і технологічних процесів;
- обирати сталі виробничі цикли та екологічно чисті технології;
- надавати обґрунтовані рекомендації щодо основних напрямів зменшення негативного впливу підприємства на довкілля;
- використовувати знання для проведення науково-дослідної роботи та для вирішення професійних завдань.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

Екологічні аспекти взаємодії господарської діяльності з довкіллям.

Тема 1. Принципи взаємодії господарської діяльності з ресурсами довкілля.

Ключові поняття індустріальної екології. Вплив на довкілля та споживання ресурсів: класифікація та динаміка. Сучасне споживання природних ресурсів. Основи аналізу життєвого циклу продукції. Критерій екологічності виробництва. Основні принципи зменшення промислового впливу на довкілля. Сировина, вода і енергія в технологічних процесах.

Тема 2. Екологічні аспекти процесу спалювання палива.

Паливо та його основні характеристики: пальна маса, зольність, теплота згоряння, хімічний склад. Коефіцієнт надлишку повітря. Гомогенне та гетерогенне горіння. Утворення оксидів вуглецю при спалюванні палива. Утворення вуглеводнів. Утворення оксидів сірки. Утворення оксидів азоту. Утворення твердих частинок при спалюванні палива.

Тема 3. Енергетика: екологічні аспекти вироблення енергії.

Традиційна та відновлювальна енергетика. Технологічний процес отримання енергії та ТЕС. Взаємодія ТЕС з довкіллям. Теоретичні основи отримання енергії на АЕС. Взаємодія АЕС з довкіллям. Повний ядерний цикл.

Тема 4. Вплив транспортних систем на довкілля.

Поняття «транспортна система». Двигуни внутрішнього згоряння. Взаємодія автотранспортної системи з довкіллям. Утворення відпрацьованих газів у двигунах внутрішнього згоряння. Каталітичний нейтралізатор. Вплив залізничного транспорту на довкілля. Вплив водного транспорту на довкілля. Порт як джерело забруднення довкілля. Вплив авіаційного транспорту на довкілля. Трубопровідний транспорт.

Змістовий модуль 2.

Взаємодія окремих галузей виробництва з ресурсами навколишнього середовища.

Тема 5. Видобувна промисловість.

Класифікація гірничих підприємств та робіт. Підземні гірничі роботи та їх вплив на довкілля. Відкриті гірничі роботи та їх вплив на довкілля. Вплив на довкілля нафто- і газовидобутку. Збагачення корисних копалин: технології та вплив на довкілля.

Тема 6. Металургія.

Виробництво агломерату. Виробництво коксу. Виробництво чавуну та вплив на довкілля. Основні технології виробництва сталі. Викиди, стічні води та відходи металургійних комбінатів. Кольорова металургія та її вплив на довкілля.

Тема 7. Машинобудування.

Структура машинобудівного підприємства. Вплив на атмосферу ливарних та ковальсько-пресових цехів. Виробництво прокату, зварювання та різання металу. Механічна обробка деталей. Утворення забруднюючих речовин при нанесення покриття: термічний, гальванічний та фарбувальний цехи. Стічні води машинобудівних підприємств. Відходи машинобудівних підприємств.

Тема 8. Нафтопереробка.

Підготовка нафти до переробки. Первинна перегонка нафти. Крекінг та риформінг. Очищення нафтопродуктів. Особливості впливу на довкілля нафтопереробних підприємств.

Тема 9. Агропромисловий комплекс.

Структура АПК. Зрошення земель та екологічні наслідки. Механічна обробка ґрунту. Виробництво та застосування мінеральних добрив і пестицидів. Вплив тваринницьких комплексів на довкілля. Виробництво біометану.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.		л	п	лаб.	с.р.
Змістовий модуль 1. Екологічні аспекти взаємодії господарської діяльності з довкіллям										
Тема 1. Принципи взаємодії господарської діяльності з ресурсами довкілля.	12	6	-	-	6	12	2	-	-	10
Тема 2. Екологічні аспекти процесу спалювання палива.	13	2	6	-	5	14	-	3	-	11
Тема 3. Енергетика: екологічні аспекти вироблення енергії.	8	2	-	-	6	8	-	-	-	8
Тема 4. Вплив транспортних систем на довкілля.	13	4	3	-	6	12	-	2	-	10
Разом за змістовим модулем 1	46	14	9	-	23	46	2	5	-	39
Змістовий модуль 2. Взаємодія окремих галузей виробництва з ресурсами навколишнього середовища										
Тема 5. Видобувна промисловість.	8	4	-	-	4	8	-	-	-	8
Тема 6. Металургія.	8	4	-	-	4	6	-	-	-	6
Тема 7. Машинобудування.	16	4	6	-	6	18	-	3	-	15
Тема 8. Нафтопереробка.	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
Тема 9. Агропромисловий комплекс.	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
Разом за змістовим модулем 2	44	16	6	-	22	44	-	3	-	41

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ (не передбачено)

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Екологічні аспекти процесу спалювання палива. Визначення величин викидів забруднюючих речовин при спалюванні палива в стаціонарних системах	6	3
2	Вплив транспортних систем на довкілля. Визначення величин викидів забруднюючих речовин від автомобільного транспорту	3	2
3	Машинобудування. Визначення величин викидів забруднюючих речовин від гальванічних виробництв	6	3
	Разом	15	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Класифікації сировини. Функції води в технологічних процесах. Енергоємність виробництв	6	10
2	Тема 2. Екологічні наслідки викидів забруднюючих речовин, що утворюються при спалюванні палива. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичної роботи.	5	11
3	Тема 3. Етапи повного ядерного циклу. Класифікація реакторів за кількістю контурів.	6	8
4	Тема 4. Викиди забруднюючих речовин від авіаційного транспорту. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичної роботи.	6	10
5	Тема 5. Вплив на довкілля нафто- і газовидобутку.	4	8
6	Тема 6. Кольорова металургія.	4	6
7	Тема 7. Відходи машинобудівних підприємств. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичних робіт.	6	15
8	Тема 8. Утилізація нафтошламів та кислих гудронів	4	6
9	Тема 9. Вплив птахівництва на довкілля	4	6

*До самостійної роботи відноситься:

- підготовка до лекцій і практичних занять.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні навчальної дисципліни «Техноекологія» застосовуються словесний, наочний, практичний методи навчання: читання лекції, пояснення, робота з навчальною літературою, індивідуальні консультації.

Словесні та наочні методи навчання – це лекційні заняття, опитування, дискусія та обговорення проблемних питань, мультимедійні презентації, відеопрезентації.

Практичні методи – це опрацювання завдань до практичних робіт, обговорення практичного застосування набутих знань.

Для розв'язання навчально-професійних завдань навчальної дисципліни застосовано комплексний підхід до діяльності у процесі навчання.

Використовуються класичні дидактичні методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (лекція-пояснення, бесіда, проміжний контроль і т.п.)

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Засоби діагностики якості освіти включають в себе поточний, періодичний та підсумковий контроль.

Поточний контроль: усний контроль – захист практичних робіт.

Періодичний контроль: тестовий контроль – оцінювання контрольних робіт за змістовими модулями (тестування).

Підсумковий контроль: залік.

Критерії оцінювання результатів навчання:

Оцінка за національною шкалою та відсоток від максимальної кількості балів	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно (90-100% від максимальної кількості балів)	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
Добре (75-89% від максимальної кількості балів)	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує	правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання

	навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	
Задовільно (60-74% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Не задовільно з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

11. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Системи «Антропосфера» та «Навколишнє середовище».
2. Взаємодія господарської діяльності з ресурсами довкілля.
3. Етапи впливу господарської діяльності на ресурси довкілля.
4. Поняття «життєвий цикл продукту».
5. Екологічність виробництва.
6. Вода, сировина і енергія в технологічних процесах.
7. Паливо та його основні характеристики. Процес горіння.
8. Утворення основних забруднюючих речовин в процесі горіння палива.
9. Теплоенергетика та її вплив на довкілля.
10. Атомна енергетика та її вплив на довкілля.
11. Відновлювана енергетика.
12. Вплив на довкілля автомобільного транспорту.
13. Вплив на довкілля залізничного, водного, повітряного транспорту.
14. Вплив на довкілля трубопровідного транспорту.
15. Підземні гірничі роботи: основні процеси та вплив на довкілля.
16. Відкриті гірничі роботи: основні процеси та вплив на довкілля.

17. Збагачення корисних копалин.
18. Вплив на довкілля нафто- і газовидобутку.
19. Отримання чавуну: технології та вплив на довкілля.
20. Екологічні аспекти виробництва сталі.
21. Особливості впливу кольорової металургії.
22. Структура машинобудівного підприємства.
23. Вплив на атмосферне повітря машинобудівного підприємства.
24. Стічні води та відходи машинобудівного підприємства.
25. Технології підготовки та переробки нафти, їх вплив на довкілля.
26. Очищення нафтопродуктів, відходи нафтопереробки.
27. Структура АПК.
28. Вплив землеробства на довкілля.
29. Екологічні аспекти застосування добрив та агрохімікатів.
30. Вплив тваринництва на довкілля.

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ

Поточний та періодичний контроль					Сума балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		
Практична робота (Т2)	Практична робота (Т4)	Контрольна робота	Практична робота (Т7)	Контрольна робота	100
20	10	30	10	30	

У ході поточного контролю студент може отримати максимальну оцінку 100 балів за виконання усіх завдань по курсу. Залік оцінюється за 100-бальною шкалою. Фінальна оцінка з навчальної дисципліни це середнє арифметичне суми балів за поточний контроль та підсумковий контроль.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Приходько В.Ю. Робоча програма навчальної дисципліни «Техноекологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 – Екологія.
2. Приходько В.Ю. Силабус навчальної дисципліни «Техноекологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 – Екологія.

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Техноекологія: підручник / За ред. М.С. Мальованого. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. 616 с.
2. Сарапіна М.В. Техноекологія: курс лекцій. Харків: НУЦЗУ, 2017. 184 с.
3. Станкевич С.В., Головань Л.В., Білецький Є.М., Меленті В.О. Техноекологія: термінологічний словник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія». Харків: ХНАУ, 2020. 74 с.
4. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія: підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 347 с.
5. Новожилова Т.Б., Нечипоренко Д.І., Махоніна О.С. Методичні вказівки «Визначення умов скиду стічних вод виробництва у водотоки» до практичних занять та самостійної роботи з курсів «Екологія», «Промислова екологія», «Техноекологія». Харків: ФОП Панов А.М., 2023. 64 с.
6. Караїм О. А. Техноекологія: курс лекцій. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2024. 144 с.
7. Сафранов Т., Приходько В., Корбут М. Особливості поводження з відходами будівництва та знесення в регіонах України. *Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування»*. 2024. № 2. С. 75-84.
8. Сафранов Т.А., Приходько В.Ю., Михайленко В.І. Особливості управління та поводження з відходами від руйнувань в регіонах України. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2024. № 33. С. 88-98.

Додаткова

1. Шаніна Т.П. Техноекологія: конспект лекцій. Дніпропетровськ: «Економіка», 2005. 208 с.
2. Левицька І.М., Степова К.В. Техноекологія. Методичні вказівки для проведення семінарських занять для курсантів і студентів за спеціальністю 101 «Екологія (екологія та охорона навколишнього середовища)». Львів: Вид-во ЛДУ БЖД, 2016. 27 с.
3. Коріневська В.Ю., Шаніна Т.П., Андріанов А.М. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни «Техноекологія» для студентів III курсу денної форми навчання за напрямом підготовки «Екологія».

Одеса: ОДЕКУ, 2008. 69 с.

4. Линник І.Е. Оцінка та прогнозування екологічного стану дорожнього господарства: монографія. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. 143 с.

15. ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Центр ресурсочистого та ефективного виробництва.
<https://www.respc.org/respc-ua/>.
2. Біоенергетична асоціація України. URL: <https://uabio.org/>.
3. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL:
<http://www.nbuv.gov.ua>.
4. Бібліотека ОНУ імені І. І. Мечникова URL: <http://onu.edu.ua>.