

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра прикладної екології та природокористування



ПІДПИСАНО

Професор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи

Мартиненко А.М.

30.08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Технології захисту довкілля»  
(назва навчальної дисципліни)

підготовки магістра

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальностей 183 Технології захисту навколишнього середовища

(шифр і назва спеціальності)

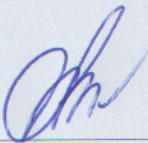
Полтава  
2024 рік

**Робоча програма «Технології захисту довкілля» для студентів спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища.**

**Складена відповідно до освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти «Технології захисту навколишнього середовища», 2024 року.**

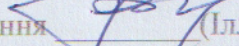
**Розробники:** Степова О.В., професор кафедри прикладної екології та природокористування, доктор технічних наук, професор;  
Голік Ю.С., завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук, професор університету;  
Серга Т.М., асистент кафедри прикладної екології та природокористування.

Погоджено

Гарант освітньої програми  Степова О.В., д.т.н., професор.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної екології та природокористування

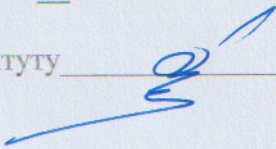
**Протокол від «20» серпня 2024 року № 1**

Завідувачка кафедри прикладної екології та природокористування  (Ілляш О.Е.)

«20» 08 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

**Протокол від «30» 08 2024 року № 1**

Голова навчально-методичної комісії інституту  (Гаврик С.Ю.)

«30» 08 2024 року

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання денна	
Кількість кредитів – 10	Галузь знань 18 <u>Виробництво та технології</u>	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 300			
Модулів – 3	183 <u>Технології захисту навколишнього середовища</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 5		1-й	
		<b>Семестр</b>	
		1-й	2-й
Індивідуальне завдання – розрахунково-графічна робота ( 1 семестр), курсовий проект (2 семестр)	Рівень вищої освіти <u>магістр</u>	<b>Лекції</b>	
		34 год.	34 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		18 год.	10 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		-	8 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		54 год.	44 год.
<b>Індивідуальна робота</b>			
34 год.	64 год.		
<b>Вид контролю:</b>			
Диф. залік	екзамен		

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 104/196

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Технології захисту довкілля» складена відповідно до освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти «Технології захисту навколишнього середовища», 2024 року.

Навчальна дисципліна «Технології захисту довкілля» відноситься до циклу професійної підготовки і є підґрунтям для більшості нормативних та вибіркових дисциплін, оскільки забезпечує підготовку фахівців у галузі аналізу складних систем навколишнього середовища в достатньому обсязі.

**Предметом** є сучасні природоохоронні технології захисту навколишнього середовища та забезпечення екологічної безпеки.

**Мета** дисципліни «Технології захисту довкілля»: підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні задачі захисту навколишнього середовища, що характеризуються невідомістю умов та вимог, які володітимуть теоретичними знаннями та практичними навичками, спрямованими на: захист атмосферного повітря від забруднення шкідливими речовинами із застосуванням сучасних технологій та пилогазоочисного обладнання; вирішення питань раціонального промислового водопостачання й водовідведення, розробку систем й технологічних схем очищення виробничих стічних вод, що забезпечують охорону та відновлення водних екосистем; захист земель від промислового забруднення та екзогенних впливів.

*Дана навчальна дисципліна використовується для формування наступних загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей:*

ЗК 01. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 06. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК 07. Здійснення безпечної діяльності.

СК03. Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.

СК05. Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.

СК06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.

СК07 Здатність здійснювати розробку ефективних технічних рішень, спрямованих на запобігання забрудненню компонентів довкілля, реалізацію програм зеленого переходу та зеленої відбудови України.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Попередньо опановані дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

## 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Вивчення дисципліни базується на результатах навчання, визначених відповідною освітньою програмою:

ПР 01. Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру.

ПР 04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.

ПР 09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.

ПР 10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

ПР 11. Організувати утилізацію і знезаражування промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля.

ПР 12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.

ПР 13. Використовувати у практичній діяльності знання вітчизняного та міжнародного природоохоронного законодавства.

ПР 14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.

ПР 15. Проводити наукові дослідження, планувати діяльність в природоохоронній сфері, проектувати та впроваджувати організаційно-технічні рішення в сфері захисту довкілля, базуючись на знаннях процесів євроінтеграції, змін в законодавстві України, у т.ч. в сфері екобезпеки, декарбонізації, сталого розвитку, й враховуючи сучасні стратегії розвитку регіонів, місцевих громад та провідних підприємств.

### 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний поріг рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90-100	А	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82-89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній, що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74-81	С	Добре	Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що	Достатній, конкретний рівень, за

			<p>відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.</p>	<p>вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.</p>
64-73	D	Задовільно	<p>Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень.</p> <p>Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.</p>	<p>Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.</p>
60-63	E	Достатньо	<p>Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий.</p> <p>Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.</p>	<p>Середній, що є мінімально</p>
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	<p>Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними,</p>	<p>Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.</p>

			необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутні.	
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

## 6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: розрахунково-графічна робота, диференційований залік (1 семестр), курсовий проект та екзамен (2 семестр), презентації, стандартні тести.

## 7. Програма навчальної дисципліни

### Модуль 1. Захист водного середовища

#### Змістовний модуль 1 Водне господарство

**Тема 1. Водне господарство, його функції і завдання.** Види використання ВР. Водокористувачі і водоспоживачі. Загальне та спеціальне водокористування. Поняття про ВГК. Класифікація ВГК. Водне господарство в системі народногосподарського комплексу України. Стан проблеми та концепція розвитку.

**Тема 2.** Роль води в промисловому виробництві та особливості її використання на регіональному рівні.

Особливості систем водопостачання промпідприємств. Типи водоспоживання у виробництві. Джерела водопостачання. Витрати води на підприємствах.

**Тема 3.** Системи промислового водопостачання.

Вибір та обґрунтування систем виробничого водопостачання. Водно-хімічний режим оборотних систем. Баланси води і солей в оборотних циклах водопостачання.

#### **Практичне заняття №1**

**Тема 4.** Охолодження води.

Охолодження промагрегатів. Споруди для охолодження води. Втрати води в охолоджувачах.

#### **Практичне заняття №2**

**Тема 5.** Обробка води для попередження корозії та заростання трубопроводів і обладнання систем промислового водопостачання

#### **Практичне заняття №3**

#### Змістовний модуль 2. Очищення виробничих стічних вод.

**Тема 6.** Категорії стічних вод. Характеристика забруднень. Природоохоронні технології захисту водного середовища. Створення водоохоронних зон та втілення інших водоохоронних заходів. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод.

**Тема 7.** Механічне очищення стічних вод. Решітки. Осередники. Пісколовки. Відстійники. Гідроциклони. Нафтовловлювачі.

#### **Практичне заняття №4**

**Тема 8.** Біологічне очищення стічних вод. Природні біологічні окиснювачі. Штучні біологічні окиснювачі.

#### **Практичне заняття №5**

**Тема 9.** Фізико-хімічне очищення стічних вод. Нейтралізація стічних вод. Коанулювання. Сорбційне очищення стічних вод. Іонообмінне очищення. Флотація. Екстракція.

**Практичне заняття №6**

**Тема 10.** Знезараження стічних вод і випуск їх у водоймища.

**Тема 11.** Утилізація осадів і контроль якості стічних вод.

**Практичне заняття №7**

**Модуль 2.**

**Змістовий модуль 3. Сучасні підходи, новітні методи і технології охорони земель та надр.**

**Тема 12. Методи та технології захисту земель від промислового забруднення та екзогенних впливів.**

Методи та технології захисту ґрунтового покриву від забруднення.

Врахування екологічних аспектів при проектуванні та експлуатації технологій надрокористування та ґрунтозахисних систем на регіональному та місцевих рівнях.

**Практичне заняття №8**

**Тема 13. Організаційні та інженерно-технічні рішення з охорони й раціонального використання надр.**

Надра як об'єкт правової охорони та використання. Фізико-хімічні процеси надр і техногенні впливи. Організаційні та інженерно-технічні рішення з охорони геологічного середовища. Врахування екологічних аспектів при проектуванні та експлуатації технологій надрокористування. Напрями законодавчого забезпечення у галузі охорони й раціонального використання надр.

**Тема 14. Норми контролю та методи підвищення ефективності роботи технологій захисту земель.**

Сучасні перспективні технології та обладнання в сфері охорони земель та надрокористування.

**Практичне заняття №9**

**Модуль 3**

**Змістовий модуль 4. Захист атмосферного повітря**

**Тема 15. Концептуальні питання щодо захисту атмосферного повітря від забруднення промисловими викидами.** Забруднення атмосферного повітря пиловими та газовими викидами. Особливості регіонального забруднення атмосферного повітря Полтавської області. Нові гігієнічні регламенти якості атмосферного повітря та робочої зони.

**Тема 16. Класифікація методів очищення промислових та вентиляційних викидів.** Порівняльний аналіз класифікації вентиляційних викидів за ГОСТ 12-43 та EN ДСТУ 13779

**Практичне заняття №10**

**Тема 17. Розробка документації на стадії розробки та створення проектів систем очищення промислових викидів.** Стадії розробки проектів захисту атмосферного повітря та їх погодження у експертних та державних екологічних організаціях. ДБН 2.01.01-2021 Оцінка впливу на навколишнє середовище.

**Практичне заняття №11**

**Тема 18. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».** Вимоги до захисту атмосферного повітря в законодавчих актах України та Європейського співтовариства.

**Практичне заняття №12**



**Змістовий модуль 5. Методи очищення пилових та газових викидів забруднюючих речовин.**

**Тема 19. Методи очищення пилових викидів забруднюючих речовин.**

Сучасні методи, прилади та апаратура для очищення пилових викидів забруднюючих речовин. Порівняльний аналіз методів та папаратів очищення викидів пилу.

**Лабораторні заняття №1, 2, 3**

**Тема 20. Методи очищення газових викидів забруднюючих речовин. Методи адсорбції та абсорбції.** Особливості методів очищення та проектування газоочисного обладнання. Порівняльний аналіз методів очищення.

**Практичне заняття №13**

**Лабораторне заняття №4**

**Тема 21. Методи очищення газових викидів забруднюючих речовин.** Методи термічного, каталітичного, термокаталітичного очищення газових викидів. Особливості кожного з методів, позитивні та негативні моменти застосування для кожного з методів.

Вимоги нормативних документів щодо графічного оформлення систем очищення та апаратів захисту атмосферного повітря.

Експертиза проєкційної документації щодо розробки заходів захисту атмосферного повітря.

**Практичні заняття №14**

**8. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1. Захист водного середовища й земель</b>						
<b>Змістовний модуль 1. Водне господарство</b>						
<b>Тема 1. Водне господарство, його функції і завдання.</b> Види використання ВР. Водокористувачі і водоспоживачі. Загальне та спеціальне водокористування. Поняття про ВГК. Класифікація ВГК. Водне господарство в системі народногосподарського комплексу України. Стан проблеми та концепція розвитку.	10	2	-	-	4	4
<b>Тема 2.</b> Роль води в промисловому виробництві та особливості її використання на регіональному рівні. Особливості систем водопостачання промпідприємств. Типи водоспоживання у виробництві. Джерела водопостачання. Витрати води на підприємствах.	10	2	-	-	4	4
<b>Тема 3.</b> Системи промислового водопостачання. Вибір та обґрунтування систем виробничого водопостачання. Водно-	12	2	2	-	4	4

хімічний режим оборотних систем. Баланси води і солей в оборотних циклах водопостачання.						
<b>Тема 4.</b> Охолодження води. Охолодження промагрегатів. Споруди для охолодження води. Втрати води в охолоджувачах.	12	2	2	-	4	4
<b>Тема 5.</b> Обробка води для попередження корозії та заростання трубопроводів і обладнання систем промислового водопостачання	8	2	2	-	2	2
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Змістовий модуль 2. Очищення виробничих стічних вод</b>						
<b>Тема 6.</b> Категорії стічних вод. Характеристика забруднень. Природоохоронні технології захисту водного середовища. Створення водоохоронних зон та втілення інших водоохоронних заходів. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод.	7	2	-	-	2	3
<b>Тема 7.</b> Механічне очищення стічних вод. Решітки. Осередники. Пісколовки. Відстійники. Гідроциклони. Нафтовловлювачі.	9	2	2	-	2	3
<b>Тема 8.</b> Біологічне очищення стічних вод. Природні біологічні окиснювачі. Штучні біологічні окиснювачі.	9	2	2	-	2	3
<b>Тема 9.</b> Фізико-хімічне очищення стічних вод. Нейтралізація стічних вод. Коанулювання. Сорбційне очищення стічних вод. Іонообмінне очищення. Флотація. Екстракція.	11	4	2	-	2	3
<b>Тема 10.</b> Знезараження стічних вод і випуск їх у водоймища.	7	2	-	-	2	3
<b>Тема 11.</b> Утилізація осадів і контроль якості стічних вод.	8	2	2	-	2	2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>51</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>17</b>
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>103</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>35</b>
<b>Змістовий модуль 3. Сучасні підходи, новітні методи і технології охорони земель</b>						
<b>Тема 12.</b> Методи та технології захисту ґрунтового покриву від забруднення.	19	4	2	-	6	7
<b>Тема 13.</b> Врахування екологічних аспектів при проектуванні та експлуатації технологій надрокористування та ґрунтозахисних систем	20	4	-	-	6	8
<b>Тема 14.</b> Норми контролю та методи підвищення ефективності роботи технологій захисту земель.	18	4	2	-	6	8
<b>Разом модулем 2</b>	<b>57</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>23</b>
<b>Модуль 2</b>						

<b>Змістовий модуль 4. Захист атмосферного повітря</b>						
<b>Тема 15.</b> Концептуальні питання щодо захисту атмосферного повітря від забруднення промисловими викидами. Забруднення атмосферного повітря пиловими та газовими викидами. Особливості регіонального забруднення атмосферного повітря Полтавської області. Нові гігієнічні регламенти якості атмосферного повітря та робочої зони.	16	4	-	-	7	5
<b>Тема 16.</b> Класифікація методів очищення промислових та вентиляційних викидів. Порівняльний аналіз класифікації вентиляційних викидів за ГОСТ 12-43 та EN ДСТУ 13779	19	4	2	-	8	5
<b>Тема 17.</b> Розробка документації на стадії розробки та створення проектів систем очищення промислових викидів. Стадії розробки проектів захисту атмосферного повітрята їх погодження у експертних та державних екологічних організаціях. ДБН 2.01.01-2021 Оцінка впливу на навколишнє середовище.	20	6	2	-	7	5
<b>Тема 18.</b> Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». Вимоги до захисту атмосферного повітря в законодавчих актах України та Європейського співтовариства.	21	6	2	-	8	5
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>76</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 5. Методи очищення пилових та газових викидів забруднюючих речовин</b>						
<b>Тема 19.</b> Сучасні методи, прилади та апаратура для очищення пилових викидів забруднюючих речовин. Порівняльний аналіз методів та папаратів очищення викидів пилу.	24	4	-	6	6	8
<b>Тема 20.</b> Методи очищення газових викидів забруднюючих речовин. Методи адсорбції та абсорбції. Особливості методів очищення та проектування газоочисного обладнання. Порівняльний аналіз методів очищення.	20	4	2	2	6	6
<b>Тема 21.</b> Методи очищення газових викидів забруднюючих речовин. Методи термічного, каталітичного, термокаталітичного очищення газових викидів. Особливості кожного з методів, позитивні та негативні моменти застосування для кожного з методів. Вимоги нормативних документів що-	20	4	2	-	8	6

до графічного оформлення систем очищення та апаратів захисту атмосферного повітря. Експертиза проєкційної документації щодо розробки заходів захисту атмосферного повітря.						
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>64</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Разом за модулем 3</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>50</b>	<b>40</b>
<b>Усього по дисципліні</b>	<b>300</b>	<b>68</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>98</b>	<b>98</b>

### 9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	

### 10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Розрахунок очисних споруд: полів фільтрації та полів зрошення з аналізом умов їх розміщення на території Полтавської області	2
2	Розрахунок очисних споруд: аеротенків	2
3	Розрахунок очисних споруд: аеротенків з регенераторами	2
4	Розрахунок очисних споруд: метантенків	2
5	Розрахунок очисних споруд: біофільтрів	2
6	Розрахунок очисних споруд: мулоуцілювач для ущільнення активного мулу з аналізом умов їх розміщення на території Полтавської області	2
7	Розрахунок очисних споруд: радіальні мулоуцілювачі	2
8	Оцінка антропогенного забруднення ґрунтів	2
9	Контроль та методи підвищення ефективності роботи технологій захисту земель	2
	<b>Всього</b>	<b>18</b>
10	Порівняння методів очищення пилових викидів. ЕН ДСТУ 13779 Вентиляція нежитлових будівель	2
11	Класифікація систем очищення промислових викидів	2
12	Порівняння методів очищення газових викидів	2
13	Розрахунок системи газоочищення методом абсорбції	2
14	Розрахунок системи газоочищення методом адсорбції	2
	<b>Всього</b>	<b>10</b>
<b>РАЗОМ</b>		<b>28</b>

### 11. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Склад атмосферного повітря в приміщенні та зовнішньому повітрі. Визначення концентрації пилу та забруднюючих речовин методами зовнішньої та внутрішньої фільтрації. Газоаналізатор аналізу димових газів ТЕСТО-350.	2

2	Експериментальне визначення концентрації пилу та CO <sub>2</sub> в повітрі приміщення та зовнішньому повітрі сучасними пиломірами	2
3	Визначення складу димових газів газоаналізатором ТЕСТО -350 при спалюванні альтернативних видів палива в котельному обладнанні	2
4	Очищення внутрішнього повітря приміщення сухим повітряним фільтром й фільтром із використанням вологи.	2
	<b>РАЗОМ</b>	<b>8</b>

### 12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних та лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку та іспиту за контрольними питаннями.

#### Питання

#### для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Структура та принципи європейського законодавства щодо охорони повітря	6
2	Стандарти якості атмосферного повітря	6
3	Принципи водної політики ЄС	6
4	Структура європейського законодавства у сфері охорони водних ресурсів	6
5	Законодавство щодо регулювання та контролю скидів	6
6	Основні положення європейського законодавства у сфері поводження з відходами. Основні принципи.	6
7	Структура європейського законодавства у сфері поводження з відходами.	6
8	Законодавче регулювання захисту ґрунтів	6
9	Основні принципи охорони ґрунтів	6
10	Особливості господарської діяльності та її впливу на стан земель	6
11	Вплив екзогенних процесів на стан земель	6
12	Особливості врахування вимог ДБН щодо розробки розділів оцінки впливу на навколишнє середовище в напрямі захисту атмосферного повітря від забруднюючих речовин.	6
13	Розробка документації на стадії створення проектів з охорони навколишнього середовища (підрозділу з охорони водного середовища).	6
14	Розробка документації на стадії створення проектів з охорони навколишнього середовища (підрозділу з охорони геологічного середовища та охорон ґрунтів).	6
15	Структуризація еколого-економічних показників виробництва	7
16	Принципи здійснення еколого-економічної оцінки виробничих процесів	7
	<b>Разом</b>	<b>98</b>

### 13. Індивідуальні завдання

(34 год – I семестр, 64 год – II семестр)

В якості індивідуального завдання студент виконує обов'язкове завдання – розрахунково-графічну роботу (I семестр) та курсовий проект з дисципліни в II семестрі. Курсовий

проект виконується відповідно до «Голік Ю.С., Чухліб Ю.О. Технології захисту довкілля : методичні рекомендації до курсового проекту для спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища», другого (магістерського) рівня вищої освіти, денної форми навчання. Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. 54 с.», та відповідно варіанту, що вказаний у завданні.

Зміст, структура, правила оформлення та критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи та курсового проекту подані в окремій методичній розробці.

За власним бажанням та вибором студента додатково, з метою отримання додаткових до 5 балів, він може виконати реферат на одну із тем, або запропонувати та погодити з викладачем власну тему.

Індивідуальні завдання виконуються студентами самостійно під керівництвом викладачів.

Студент має право обрати тематичний напрям із запропонованого нижче переліку або запропонувати та погодити з викладачем власну тему в рамках курсу, що вивчається. Індивідуальна робота оформлюється у вигляді реферату або презентації.

#### **Перелік тем для рефератів**

1. Методи та апарати очищення аерозолів
2. Апарати для фільтрування аерозолів.
3. Обладнання для мокрого пилеуловлювання.
4. Очищення газів в електрофільтрах
5. Технології абсорбційного очищення промислових викидів.
6. Технології адсорбційного очищення промислових викидів.
7. Очищення газових викидів в каталітичних реакторах.
8. Очищення газових викидів в поверхневих конденсаторах.
9. Технології термознешкодження газових викидів.
10. Методи та обладнання для зниження викидів двигунів внутрішнього спалювання.
11. Нейтралізація вихлопів двигунів внутрішнього спалювання.
12. Сучасне обладнання механічного очищення стічних вод.
13. Установки коагуляції та флокуляції домішок стічних вод.
14. Сучасні флотаційні установки та флотаційні машини.
15. Екстракційні установки та апарати.
16. Сорбційні та іонообмінні установки очищення стічних вод.
17. Установки для електрохімічного очищення стічних вод.
18. Мембранні апарати для очистки стічних вод.
19. Ректифікаційні установки для очищення стічних вод.
20. Методи та обладнання хімічної очистки стічних вод.
21. Сучасні споруди та обладнання для біологічного очищення стічних вод у штучних умовах.
22. Сучасні споруди та обладнання для біологічного очищення стічних вод в природних умовах.
23. Технології термічного очищення та знезараження стічних вод.
24. Сучасні методи та обладнання для обробки й знезараження осаду стічних вод.
25. Методи захисту геологічного та водного середовища при нафтогазовидобутку.
26. Методи захисту геологічного середовища при розробці кар'єрів й видобуванні руд.
27. Методи захисту земель від небезпечних екзогенних процесів.
28. Методи охорони та відновлення ґрунтів в процесі господарської діяльності.
29. Технології захисту довкілля від шумового забруднення та впливу вібрації.
30. Технології захисту довкілля від неіонізуючих електромагнітних полів.

#### **14. Методи навчання**

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій, практичних та лабораторних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

### 15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому практичному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку та екзамену.

### 16. Розподіл балів, які отримують студенти

#### а) для заліку у I семестрі:

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота														Диф. залік	Сума	
Модуль 1							Модуль 2									
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Інд завд						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		T11	T12	T13	T14		
3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	20	30	100

#### б) для екзамену у II семестрі:

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота							Сем екзамен	Сума
Модуль 3								
Змістовий модуль 4				Змістовий модуль 5				
T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21		
7	7	7	7	8	7	7	50	100

#### Розподіл балів, які отримують студенти за курсовий проект

Текстова (аналітично- розрахункова) частина	Графічна частина	Захист проекту	Сума
30	30	40	100

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи),
--	-----------------------	---

		практики
90 – 100	<b>A</b> – відмінно	<b>5</b> – відмінно
82 – 89	<b>B</b> – дуже добре	<b>4</b> – добре
74 – 81	<b>C</b> – добре	
64 – 73	<b>D</b> – задовільно	<b>3</b> – задовільно
60 – 63	<b>E</b> – достатньо	
35 – 59	<b>FX</b> – незадовільно з можливістю повторного складання	<b>2</b> – незадовільно
0 – 34	<b>F</b> – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

- при підсумковому контролі у вигляді диференційованого заліку 70 балів відведено на поточний контроль, а 30 балів – на підсумковий (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності);
- при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

**1. Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний) у разі диференційованого заліку:

- робота на практичних заняттях (відповіді, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних практичних занять) – до 50 балів;
- індивідуальна робота (розрахунково-графічна робота) – до 20 балів.

Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний) у разі екзамену:

- робота на практичних й лабораторних заняттях (відповіді, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних практичних занять) – до 50 балів;
- індивідуальна робота (курсний проєкт) – до 100 балів (оцінюється окремо).

Присутність на лекціях, практичних та лабораторних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів у разі диференційованого заліку, не менше 25 балів у разі екзамену), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.



**2. Підсумковий контроль** Підсумковим контролем є диференційований залік та екзамен. Вони здійснюються відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

### 17. Методичне забезпечення

1. Голік Ю.С., Чухліб Ю.О. Технології захисту довкілля : методичні рекомендації до курсового проекту для спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища», другого (магістерського) рівня вищої освіти, денної форми навчання. Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. 54 с.

2. Степова О.В., Голік Ю.С., Крот О.П. Технології захисту довкілля : методичні вказівки до самостійної роботи студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища», другого (магістерського) рівня вищої освіти, денної форми навчання. Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. 51 с.

3. Степова О.В., Серга Т.М. Технології захисту довкілля : методичні вказівки до практичних занять та розрахунково-графічної роботи для спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища», другого (магістерського) рівня вищої освіти, денної форми навчання. Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. 41 с.

### 18. Рекомендована література

#### Базова

1. Технології захисту навколишнього середовища : підручник / В.Г. Петрук, І.В. Васильківський, Р.В. Петрук, Г.В. Крусір, М.О. Клименко; Вінниц. нац. техн. ун-т. – Херсон : Олді-Плюс, 2019. – 297 с..

2. Трус І.М., Галиш В.В., Скиба М.І., Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Нові високо-ефективні методи очищення води від розчинних та нерозчинних поліутантів : монографія. – К.: Видавничий дім «Кондор» 2020. – 272 с..

3. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : підручник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Петрук Р. В., Сакалова Г. В. та ін. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 298 с..

4. Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Радовенчик Я.В. Фізико-хімічні основи процесів очищення димових газів Київ: Видавничий дім «Кондор» 2019. – 256 с..

5. Г.С.Ратушняк, О.Г.Лялюк. Технічні засоби очищення газових викидів. К.: ІВНВКП «Укреліотех», 2009. – 202 с..

6. Ю.О. Гічов. Очищення газів. Ч.1. Дніпропетровськ, Національна металургійна академія України, 2018. – 51 с..

7. Ю.О. Гічов. Очищення газів. Ч.2. Дніпропетровськ, Національна металургійна академія України, 2018. – 46 с..

#### Допоміжна

1. Величко О.М., Гало М., Дудич І.І., Шпеник Ю.О. Основи екології та моніторинг довкілля: Навчальний посібник. – Ужгород: УжНУ, 2001. – 285 с..

2. Величко О.М., Дудич І.І., Дюрічку К., Молнар Ш.Б. Основи метрології, стандартизації та контролю якості. Навчальний посібник. – Ужгород-Ніредьгаза: Видав, центр УЖДУ, 2000. – 233 с..

3. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Екологічний моніторинг: Навчальний посібник. – К.: Наук, світ, 2001. – 205 с..

4. Величко О.М., Коцюба А.М., Новиков В.М. Основи метрології та метрологічна діяльність. Навчальний посібник. – К.: УкрУНЦ, 2000. – 228 с..

5. Гайнріх Д., Гергт М. Екологія: dtv-Atlas. Пер. з 4-го нім. вид. / Худож. Рудольф і Розмарі Фанерт; Наук. ред. пер. В.В. Серебряков. – К.: Знання-Прес, 2001. – 287 с..

6. Голдовська Н.В., Голдовський В.Л. Економічна ефективність впровадження

приладів екологічного контролю //В н.-т. зб. – Київ-Ужгород-Ніредьгаза, 2000, № 16, с. 180-187.

7. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. - 3-тє вид., випр. і доп. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2004. – 309 с..

8. Джигирей В. С, Сторожу к В. М. та ін. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – Л.: Афіша, 2000. – 272 с..

9. Клименко М.О., Скрипчук П.М. Метрологія і стандартизація в екології: Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 1999. – 150 с..

### **19. Додаткові інформаційні ресурси**

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Технології захисту довкілля» підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=2549>