

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет техногенно-екологічної безпеки

Кафедра прикладної механіки  
та технологій захисту навколишнього середовища

## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **«Засоби захисту біосфери»**

професійна обов'язкова, очна форма навчання

за освітньо-професійною програмою «Техногенно-екологічна безпека»

підготовки бакалавра

у галузі знань 18 «Виробництво та технології»

за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Рекомендовано кафедрою прикладної  
механіки та технологій захисту  
навколишнього середовища  
на 2023-2024 навчальний рік.  
Протокол від «28» серпня 2023 року  
№ 19

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної  
дисципліни «Засоби захисту біосфери»

2023 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Дисципліна «Засоби захисту біосфери» дозволяє сформувати систему теоретичних і прикладних знань з організаційних та технічних питань створення безпечного стану біосфери. Вивчення дисципліни дозволяє здобувачам вищої освіти набути знання, уміння і компетенції, які дозволять ефективно вирішувати завдання професійної діяльності з обов'язковим урахуванням вимог охорони навколишнього середовища та ефективної утилізації відходів виробництва.

В результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти навчиться використовувати правові норми, регулюючі відношення людини до навколишнього середовища; використовувати природничо-наукові знання при аналізі і розв'язанні конкретних екологічних проблем; здійснювати збір і обробку первинної документації для оцінки дій на навколишнє середовище, застосовувати екологічні знання до аналізу прикладних проблем у різних областях господарської діяльності; брати участь в розробці проектів і практичних рекомендацій по збереженню природного середовища; бути здатним розуміти, висловлювати і критично аналізувати базову інформацію у області екології і природокористування.

Дисципліна слугує теоретичною базою для отримання практичних знань, вмінь та навичок професійного спрямування.

### Інформація про науково-педагогічних працівників

Загальна інформація	Кондратенко Олександр Миколайович, професор кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища факультету техногенно-екологічної безпеки, доктор технічних наук, доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 604. Робочий номер телефону – 707-34-07.
E-mail	<a href="mailto:kondratenko@nuczu.edu.ua">kondratenko@nuczu.edu.ua</a>
Наукові інтереси	<ul style="list-style-type: none"><li>– екологічна безпека процесу експлуатації енергоустановок з поршнеvim ДВЗ;</li><li>– критеріальне оцінювання показників рівня екологічної безпеки;</li><li>– матеріалознавство у галузі наноматеріалів та напівпровідників;</li><li>– технології захисту навколишнього середовища від газоподібних та аерозольних викидів транспорту;</li><li>– метрологічні аспекти оцінювання показників рівня екологічної безпеки;</li><li>– прикладна механіка текучих середовищ у технологіях захисту навколишнього середовища;</li><li>– актуальні питання пакувальної індустрії</li></ul>
Професійні здібності	<ul style="list-style-type: none"><li>– навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та патентної літератури;</li><li>– навички аналітичних (розрахунки та моделювання) досліджень, пов'язаних з критеріальним оцінюванням показників рівня екологічної безпеки процесу експлуатації енергоустановок з поршнеvim ДВЗ;</li><li>– навички експериментальних досліджень, пов'язаних з визначенням техніко-економічних та екологічних показників роботи енергоустановок з поршнеvim ДВЗ;</li></ul>

	– проектування та побудова випробувальних стендів, експериментальних діючих зразків, комплексів засобів вимірювальної техніки
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у Google Scholar: <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=0IpbJMcAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?user=0IpbJMcAAAAJ</a> Профіль у ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0001-9687-0454">https://orcid.org/0000-0001-9687-0454</a> Профіль у SCOPUS: <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57144373800">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57144373800</a> Профіль у Web of Science: <a href="https://publons.com/researcher/1965346/alexandr-m-kondratenko/">https://publons.com/researcher/1965346/alexandr-m-kondratenko/</a>

### Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу у очному, дистанційному чи змішаному форматі. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться впродовж семестру у час та в кабінеті (аудиторії) за розкладом консультацій або у форматі відеоконференції у системі Zoom (посилання надається викладачем окремо). В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

**Мета вивчення дисципліни:** набуття майбутніми фахівцями необхідних знань, навичок та вмінь для визначення рівня екологічної безпеки довкілля, прогнозування стану об'єктів на підґрунті побудови різних видів та типів моделей, дослідження стану довкілля з використанням сучасних методів та засобів. В результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен вміти застосувати отримані знання для контролю та оцінювання стану забруднення довкілля, наявності промислових викидів, аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
<b>Статус дисципліни</b>	обов'язкова професійна
<b>Рік підготовки</b>	4-й
<b>Семестр</b>	8-й
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	3,5
- кількість модулів	1
- загальна кількість годин	105
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	

- лекції (годин)	14
- практичні заняття (годин)	22
- семінарські заняття (годин)	-
- лабораторні заняття (годин)	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	69
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	Екзамен

### Передумови для вивчення дисципліни

Раніше мають бути вивчені обов'язкові навчальні дисципліни: ОК6 «Фізика», ОК10 «Технічна механіка», ОК11 «Матеріалознавство та технологія матеріалів», ОК12 «Технічна механіка рідини та газу», ОК14 «Гідрологія та технології захисту порушених водних екосистем», ОК16 «Ґрунтознавство та рекультивация земель», ОК21 «Екологія міських систем», ОК22 «Моніторинг довкілля», ОК28 «Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження», ОК30 «Первинна військово-професійна підготовка», ОК31 «Дії в надзвичайних ситуаціях та правила пожежної безпеки».

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Техногенно-екологічна безпека», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля	ПРН07.
Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.	ПРН10.
Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки.	ПРН12.
Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.	ПРН14.
<b>Дисциплінарні результати навчання</b>	<i>аббревіатура</i>
Науково-обґрунтовувати технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення біосфери	ДРН01.
Застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і	ДРН02.

промислових викидів, аналізувати динаміку їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.	
Обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.	ДРН03.

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя	ЗК09.
Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.	СК10.
Здатність до забезпечення екологічної безпеки.	СК17.
Очікувані компетентності з дисципліни	<i>аббревіатура</i>
зберігати та використовувати досягнення суспільства для збереження біосфери;	ОКД01.
обґрунтовано пропонувати заходи захисту біосфери для попередження забруднення довкілля та виникнення кризових явищ і процесів.	ОКД02.
забезпечувати екологічну безпеку на виробничих та громадських об'єктах .	ОКД03.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми навчальної дисципліни:

#### МОДУЛЬ 1. Засоби захисту біосфери

##### ТЕМА 1. Методи та засоби захисту біосфери

Природні фактори, що впливають на біосферу. Наслідки забруднень навколишнього середовища. Класифікація методів захисту біосфери. Характеристика методів захисту біосфери.

##### ТЕМА 2. Організаційно-технічні та технологічні методи захисту біосфери

Організаційно-технічні та технологічні методи. Роль безвідходних і маловідходних технологій в захисті біосфери. Характеристики безвідходних і маловідходних виробництв. Застосування безвідходних та маловідходних технологій в промисловості.

##### ТЕМА 3. Засоби захисту атмосфери

Джерела забруднення атмосфери. Промислові викиди. Склад промислових викидів виробничих підприємств. Розрахунок приземних концентрацій з використанням програмного комплексу ЕОЛ. Загальні поняття. Несприятливі метеорологічні умови. Небезпечна швидкість вітру. Фонова концентрація. Розміщення підприємств Розсіювання викидів з одиночного джерела, з групи джерел. Ефект сумації дії шкідливих речовин. Поняття пилу та інших видів аерозолів. Класифікація пилу. Основні властивості пилу. Дисперсність пилу. Щільність частинок пилу. Питома поверхня. Злипання пилу.

Сипучість пилу. Гігроскопічність пилу. Змочуваність пилу. Абразивність пилу. Електричні Властивості пилу.

#### **ТЕМА 4. Теоретичні основи очистки повітря від пилу**

Основні закономірності руху та осадження пилу. Гравітаційне осадження. Осадження під впливом центробіжної сили. Інерційне осадження. Осадження часточок пилу в електричному полі. Фільтрація скрізь пористі матеріали. Мокра очистка. Основні характеристики пиловловлюючого обладнання. Ефективність роботи пиловловлювачів. Мета та задачі очистки приточного та рециркуляційного повітря. Загальна характеристика повітряних фільтрів. Види повітряних фільтрів. Забезпечення високої чистоти повітря у відповідності з технологічними вимогами.

#### **ТЕМА 5. Класифікація пиловловлювачів**

Сухі пиловловлювачі. Осаджувальні камери. Інерційні апарати. Жалюзійні апарати. Циклони. Мокрі пиловловлювачі. Класифікація. Порожні газопромивачі. Насадочні газопромивачі. Барботажні апарати. Мокрі циклони. Газопромивачі ударно-інерційної дії. Скрубери Вентурі. Фільтри. Класифікація фільтрів. Фільтри жорсткі, напівтверді, зернисті, матерчаті, масляні, тонкого очищення. Електрична очистка газів. Класифікація електрофільтрів. Методи інтенсифікації їх роботи. Застосування електрофільтрів в галузях промисловості.

#### **ТЕМА 6. Споруди, апарати очищення природних та стічних вод**

Розрахунок і особливості конструкції апаратів для очищення питної води. Вибір та обґрунтування схем очищення. Вимоги до якості питної води. Принципи розрахунку очисних апаратів стічних вод. Особливості вибору схем очисних станцій та конструкції апаратів.

#### **ТЕМА 7. Поводження з відходами**

Технології поведження з відходами та охорона земельних ресурсів. Властивості відходів та технології поведження з ними. Способи утилізації різних типів відходів та їх переробка. Забруднення та захист біологічних об'єктів від впливу важких металів та канцерогенів. Джерела забруднення сільськогосподарської продукції металами. та канцерогенними речовинами. Регламентация допустимого вмісту металів та канцерогенних речовин у харчовій сировині та продуктах. Сучасні методи визначення та заходи щодо зменшення їх вмісту у сировині, продуктах рослинного та тваринного походження

### **Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:**

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>7- й семестр</b>						
<b>Модуль 1.</b>						
<b>Тема 1.</b> Методи та засоби захисту біосфери	12	2	2	-	8	15 <b>МКР</b>

<b>Тема 2.</b> Організаційно-технічні та технологічні методи захисту біосфери	14	2	4	-	8	
<b>Тема 3.</b> Засоби захисту атмосфери	12	2	2	-	8	
<b>Тема 4.</b> Теоретичні основи очистки повітря від пилу	12	2	2	-	8	
<b>Тема 5.</b> Класифікація пиловловлювачів	14	2	4	-	8	
<b>Тема 6.</b> Спори, апарати очищення природних та стічних вод	14	2	4	-	8	
<b>Тема 7.</b> Поводження з відходами	12	2	4	-	6	
<b>Разом за модулем</b>	<b>105</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>15</b>
<b>Всього за семестр</b>	<b>105</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>15</b>
<b>Разом</b>	<b>105</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>69</b>	

**Теми семінарських занять – не передбачено навчальним планом**

**Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Наслідки забруднень навколишнього середовища. Класифікація методів захисту біосфери	2
2	<b>Тема 2.</b> Організаційно-технічні та технологічні методи.	4
3	<b>Тема 3.</b> Характеристики та застосування безвідходних і маловідходних виробництв.	2
4	<b>Тема 4.</b> Склад промислових викидів виробничих підприємств. Розрахунок приземних концентрацій	2
5	<b>Тема 5.</b> Вибір та обґрунтування обладнання та засобів захисту від пилу.	4
6	<b>Тема 6.</b> Вибір та обґрунтування схем очищення. Вимоги до якості питної води.	4
7	<b>Тема 7.</b> Способи утилізації різних типів відходів та їх переробка.	4
	<b>Разом</b>	<b>22</b>

## Теми лабораторних занять - не передбачено навчальним планом

### Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Не передбачено навчальним планом

## Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамен;
- усне та письмове опитування практичному занятті;
- виконання модульної контрольної роботи.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.

### Критерії оцінювання

### Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, виконання письмових завдань.

Підсумковий контроль проводиться у формі.

### Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>8-й семестр</b>				
<b>I. Поточний контроль</b>				
Модуль	лекції	7	1	7
	практичні заняття*	11	2	22
	Модульна контрольна робота 1*	1	41	41
<b>Разом за модуль</b>				<b>70</b>
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>				-
<b>III. Підсумковий контроль (екзамен*)</b>				30
<b>Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи</b>				<b>100</b>

*Пояснення:*\* види навчальних занять та контрольні заходи для обов'язкового виконання.



**Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекційному занятті** (оцінюється в діапазоні від 0 до 1 балу):

1 бал – здобувач вищої освіти приймає активну участь в обговоренні питань, розв’язанні задач, демонструє здатність самостійного пошуку відповідей, аналізу наданого матеріалу, надає правильні відповіді на питання викладача;  
0 балів – здобувач вищої освіти не приймає участь в обговоренні питань, розв’язанні задач; надає не правильні відповіді на питання викладача.

**Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті** (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):

2 бали – завдання виконане в повному обсязі, оформлено без граматичних та стилістичних помилок, відповідь правильна, аргументована, використовуються професійні терміни;

1 бал – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у відповіді допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

Виконання модульної контрольної роботи є складовою поточного контролю і здійснюється шляхом самостійного виконання письмової роботи.

Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з індивідуальних завдань-задач. Розв’язання задач повинно складатися з чітко сформульованого завдання, опису рішення, наявності схем та графіків (за необхідності), порівняння одержаних результатів з довідниковими даними (за необхідністю), обґрунтованого, змістовного висновку на питання задачі.

Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з чотирьох практичних завдань-задач. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді.

**Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульних контрольних робіт** (оцінюється в діапазоні від 0 до 41 балів):

41 бал – правильно розв’язані всі задачі з дотриманням всіх вимог до виконання;

36-40 балів – правильно розв’язані всі задачі, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

20-35 балів – розв’язані всі задачі, але допущені граматичні чи стилістичні помилки;

1-19 балів – розв’язані всі задачі, але допущені помилки в розрахунках та оформленні звітних матеріалів;

0 балів – завдання не виконане.

**Індивідуальні завдання.** Не передбачено

## **Підсумковий контроль.**

### **Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені:**

*Підсумковий контроль* успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у вигляді письмового екзамену або тесту.

Кожен варіант письмового завдання складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання-задачі. Розв'язання практичного завдання повинно містити: постановку задачі, визначення розрахункових формул, розрахунки, висновки за виконаним завданням. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді, тест оцінюється автоматично у системі тестування OpenTest.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється від 0 до 30 балів):

27-30 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст теоретичного питання, правильно розв'язав практичне завдання з повним дотриманням вимог до виконання;

24-26 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст теоретичного питання. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішене практичне завдання;

20-23 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішені практичне завдання;

15-19 бали – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки. Практичне завдання вирішене частково;

0-14 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичного питання та практичних завдань. Не вирішив практичного завдання.

### **Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:**

1. Класифікація забруднювачів атмосфери.
2. Структура та склад атмосфери.
3. Критерії якості атмосферного повітря.
4. Які вам відомі джерела забруднення атмосфери?
5. Які критерії якості атмосферного повітря?
6. Що таке максимально-разова та середньодобова ГДК?
7. Що ви розумієте під односпрямованістю дії забруднювачів?
8. Що таке ступінь очищення? Як впливає розмір частинок пилу на ступінь очищення?

9. Чому в низці випадків застосовують двоступеневі або багатоступеневі установлення очищення газоповітряної суміші?
10. Які переваги мокрого очищення повітря?
11. Назвіть переваги та недоліки доцільності розсіювання промислових викидів в атмосферу?
12. За якими параметрами визначають ступінь небезпеки забруднення приземного шару атмосферного повітря викидами підприємств?
13. За яких умов спостерігається найбільша приземна концентрація шкідливої речовини?
14. Як визначається різниця між температурою суміші, що викидається, та температурою атмосферного повітря?
15. Класифікація пиловловлюючого обладнання.
16. Параметри процесу пиловловлювання.
17. Пиловловлювання. Методи пиловловлювання та схеми очищення газів.
18. Сухе пиловловлювання.
19. Циклони та батареїні циклони, їх призначення та будова.
20. Батареїні та прямоточні пиловловлювачі, їх призначення та будова.
21. Мокрі фільтри (барботери). Призначення та будова.
22. Електрофільтри, їх призначення та будова.
23. Абсорбційний метод очищення викидів від газових домішок.
24. Застосування хемосорбції для очищення викидів.
25. Адсорбційний метод очищення викидів від газових домішок.
26. Термічна нейтралізація шкідливих домішок.
27. Стічні води, склад та властивості стічних вод.
28. Джерела забруднення стічних вод.
29. Основні показники якості вод.
30. Критерії якості вод.
31. Класифікація стічних вод та видів їх забруднення.
32. Розрахунок необхідного ступеня очищення стічних вод.
33. Умови випускання виробничих стічних вод у міську каналізацію.
34. Умови випускання виробничих стічних вод у відкриті водойми.
35. Методи очищення стічних вод та основні критерії їх вибору.
36. Очищення стічних вод від грубодисперсних домішок.
37. Механічні способи очищення стічних вод від нафти та нафтопродуктів.
38. Хімічне очищення стічних вод.
39. Фізико-хімічні способи очищення стічних вод.
40. Електрохімічний метод очищення стічних вод.
41. Видалення з води розчинених газів.
42. Класифікація процесів біологічного очищення.
43. Біологічні фільтри та їх класифікація.
44. Застосування аеротенків та окситенків для біологічного очищення вод.
45. Будова, склад та властивості літосфери.

46. Джерела забруднення ґрунтів.
47. Нормування забруднювальних речовин у ґрунті.
48. Порушення ґрунтів під час проведення гірничих робіт.

### **Перелік тем практичних завдань на екзамені:**

1. Оцінити якість атмосферного повітря на території населеного пункту, за одночасної присутності монооксиду карбону, фенолу, ацетону, діоксиду нітрогену, сірководню та формальдегіду у відповідних концентраціях.

2. Визначити забруднення атмосферного повітря біля поверхні землі при розсіюванні нагрітих газоповітряних викидів через одностовольну трубу. Розрахунок величини максимальної приземної концентрації шкідливої речовини під час викиду з труби газоповітряної суміші, що містить СО. За концентрації оксиду вуглецю (ІІ) в атмосферному повітрі біля поверхні землі не відповідає вимогам норм, необхідно запропонувати додаткові заходи для досягнення такої відповідності та зробити відповідні розрахунки.

3. Розрахувати максимальну концентрацію шкідливої речовини біля поверхні землі при викиді в атмосферу через витяжну шафу очищеного у пиловловлювачах вентиляційного повітря. Розрахувати максимальну концентрацію шкідливої речовини біля поверхні землі при викиді в атмосферу через витяжну шахту очищеного у пиловловлювачах вентиляційного повітря.

4. Встановити розміри санітарно-захисної зони (СЗЗ) з врахуванням переважаючого напрямку вітрів. Встановити, на якій найменшій віддалі від житлової забудови може бути розташоване підприємство або об'єкт, який є джерелом викидів забруднювальних речовин у навколишнє середовище. Встановити клас підприємства за санітарною класифікацією та уточнюємо розміри ССЗ з урахуванням рози вітрів.

5. Оцінити якість води у водоймі культурно-побутового призначення, якщо в ній є забруднюючі речовини – сполуки нікелю та кадмію, фенол, сполуки барію та молібдену і дихлоретан з відповідними концентраціями з врахуванням лімітуючого показника шкідливості.

6. Визначити допустиму концентрацію забруднювальної речовини в стічних водах, які скидають у водойму, та кратність розбавлення води у водостоку.

7. Розрахунок об'єму аеротенка-змішувача без регенератора. Розрахувати об'єм (та параметри) аеротенка-змішувача без регенератора та підібрати типовий проект за умов відповідних варіантів. Особливості біологічного очищення стічних вод.

8. Розрахувати СЗО для проектного водозабору за умов відповідних варіантів. Розрахувати ширину області захоплення водозабірної споруди; одиничну витрату на 1 м ширини потоку підземних вод у місці розташування водозабору в природних умовах; віддаль від водозабору до вододільної точки; величину основного та другорядного захоплення та загальну протяжність СЗО в довжину. Інтегральні показники якості води.

9. Розрахунок міграції нафтопродуктів у ґрунт підземними водами. Оцінка можливостей прогнозування шляхів міграції різноманітних забруднювачів (нафтопродуктів) підземними водами. Способи очищення ґрунтів від нафтопродуктів. Відходи та методи їх утилізації.

10. Забруднення ґрунту та рослин важкими металами, N-сполуками, канцерогенами і методи зменшення їх шкідливого впливу. Дослідити фітотоксичний ефект важких металів (Zn, Cd), охарактеризувати їх транслокаційні властивості, розрахувати ефективну дозу ED50 та коефіцієнт біологічного поглинання, знаючи їх концентрації в рослині та ґрунті, а також повітряно-сухі маси відповідно рослин та ґрунту. Способи зниження концентрації поллютантів у ґрунті та рослинах.

11. Оцінити фактичну забрудненість залишкових кількостей пестицидів у харчових продуктах розрахунковим методом. Визначити тимчасово допустиму концентрацію пестициду у харчових продуктах згідно даних варіантів та порівняти одержані дані з затвердженими у законодавчому порядку ГДКпр заданого пестициду.

12. Визначити необхідність у заходах зниження рівня шумового забруднення трьох джерел шуму на території промислового підприємства. Розрахунок необхідного зниження октавних рівнів звукового тиску джерел шуму з урахуванням їх одночасної роботи. Заходи зниження шумового забруднення.

13. Вплив іонізуючого та електромагнітного випромінювань на біологічні об'єкти. Оцінка рівня радіаційного фону та забрудненості води, ґрунту, харчових продуктів. Розглянути сумарне значення параметрів ЕМП при одночасному впливі кількох джерел та основні способи захисту від ЕМП у навколишньому середовищі. Розрахунок безпечної відстані (СЗЗ) від антени радіолокаційної станції. Розглянути якісні характеристики випромінювання – вид та енергію випромінювання, проникну здатність, період піврозпаду, та кількісні — активність (радіоактивність).

14. Відновлювані джерела енергії на території України та їх вплив на навколишнє середовище. Способи покращання екологічних характеристик транспортних засобів. Розглянути види альтернативних палив для транспорту.

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Здобувач вищої освіти повинен на заняттях приймати активну участь в обговоренні навчальних питань, бути попередньо підготовленим за рекомендованою літературою до практичних та лабораторних занять, якісно і своєчасно виконувати всі завдання.

2. Здобувачі вищої освіти повинні сумлінно виконувати розклад занять з навчальної дисципліни. Пропуски заняття без уважної причини та запізнення на заняття недопустимі (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. Без дозволу науково-педагогічного працівника неприпустимо користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття.

4. Здобувачі вищої освіти повинні чітко виконувати вимоги щодо термінів виконання поставлених завдань, захисту робіт, ліквідації заборгованостей. Невиконання вимог щодо термінів знижує максимальний бал (оцінку) за завдання на 30 %.

5. Здобувачі вищої освіти під час самостійного виконання завдань, а також на всіх заняттях та екзамені, повинні дотримуватися політики доброчесності. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються модульні контрольні роботи, які виконані лише за власним варіантом, виданим кожному здобувачеві окремо, містять не менше 60 % оригінального тексту при перевірці на плагіат.

6. Здобувачі вищої освіти мають право дізнатися про кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни або в електронному журналі успішності відповідної групи та вести власний облік цих балів.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Література

1. Освітньо-професійна програма вищої освіти «Техногенно-екологічна безпека». Галузь знань 18 «Виробництво та технології». Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти [Рукопис] / Уклад. С.С. Душкін, В.А. Андронов, В.Ю. Колосков, О.М. Кондратенко, Є.О. Рибка, Р.В. Пономаренко, Д.В. Пащенко, Ю.Д. Борисенко. – Х.: НУЦЗ України, 2023. – 31 с. URL: [https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya\\_diyalnosti/osvitni\\_programi/2023/1\\_83\\_TEB\\_bak23.pdf](https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/1_83_TEB_bak23.pdf).
2. Вамболь С.О. Дослідження гідравлічних струменів при створенні системи управління екологічною безпекою об'єктів підвищеного ризику / монографія / С.О. Вамболь, О.М. Кондратенко, І.В. Міщенко, В.Ю. Колосков. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2018. – 204 с.
3. Горносталь С.А. Повышение эффективности работы сооружений биологической очистки сточных вод. Монографія. /Горносталь С.А., Петухова Е.А., Уваров Ю.В. - Харьков: НУГЗ Украины, 2015. – 102 с.
4. Зацеркляний, М. М. Процеси захисту навколишнього середовища: підручник / М. М. Зацеркляний, О. М. Зацеркляний, Т. Б. Столевич; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса : Фенікс, 2017. - 454 с. : табл., рис. - Бібліогр.: с. 452- 453. - ISBN 978-966-928-173-9.
5. Технології обробки та моделювання екологічної та економічної інформації / [В. Б. Мокін, А.В. Поплавський, А. Р. Яцолт, М. П. Боцула].— Електронний навчальний посібник. –Вінниця: ВНТУ, 2015. –130с.
6. Геоінформаційні системи в екології. –Електронний навчальний посібник / В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський / Під ред. Крижановського Є. М.– Вінниця : ВНТУ, 2014. –192 с.

7. Інформаційні технології автоматизації обробки параметрів геоінформаційних систем з геометричними мережами : монографія / В. Б. Мокін, В. Г. Сторчак, Є. М. Крижановський, О. В. Гавенко, В. Ю. Балачук. — Вінниця : ВНТУ, 2014. — 196 с.
8. Трофімович В.В., Клімова І.В., Журавська Н.Є. Інженерні методи захисту біосфери. Захист атмосфери: конспект лекцій / В.В. Трофімович, І.В. Клімова, Н.Є. Журавська. – К.: КНУБА, 2011. – 40 с.
9. Фізичне і математичне моделювання процесів у фільтрах твердих частинок у практиці критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки : монографія / О.М. Кондратенко, В.Ю. Колосков, Ю.Ф. Деркач, С.А. Коваленко. – Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2020. – 522 с.
10. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: Монографія / С.О. Вамболь, О.П. Строков, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко. – Х. : НУЦЗУ, 2015. – 212 с.
11. Development and Use of the Index of Particulate Matter Filter Efficiency in Environmental Protection Technology for Diesel-Generator with Consumption of Biofuels / O. Kondratenko, V. Andronov, V. Koloskov, O. Strokov // 2021 IEEE KhPI Week on Advanced Technology: Conference Proceedings (13–17 September 2021, NTU «KhPI», Kharkiv). – Kharkiv: NTU «KhPI», 2021. – pp. 239–244. – DOI: 10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570034.
12. Assessment of improvement of ecological safety of power plants by arrangement of pollutants neutralization system / S. Vambol, V. Vambol, O. Kondratenko, Y. Suchikova, O. Hurenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. № 3/10 (87). pp. 63–73. – DOI: 10.15587/1729-4061.2017.102314.

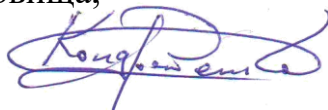
### **Інформаційні ресурси**

1. Національна бібліотека імені В.І. Вернадського / [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. . Міністерство енергетики та захисту довкілля: / [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://menr.gov.ua/>
3. Міністерство енергетики та захисту довкілля: Вивчення та раціональне використання надр: / [Електронний ресурс] .– Режим доступу: <https://menr.gov.ua/timeline/Vivchennya-ta-racionalne-vikoristannya-nadr.html>
4. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів. / [Електронний ресурс] .– Режим доступу: [http://ukrstat.org/uk/metod\\_polog/metod\\_doc/2008/452/metod.htm](http://ukrstat.org/uk/metod_polog/metod_doc/2008/452/metod.htm).
5. Забруднення атмосферного повітря викидами від транспорту. / [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.gpp.in.ua/transport/zabrudnennya-atmosfernogo-povitrya-vikidami-vid-transportu.html>.
6. Водні ресурси України. / [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/3972>.
7. ЕкоСистема. / [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://eco.gov.ua/>.

8. Програмний комплекс Еол 2000 [h]. /[Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://sfund.kyiv.ua/ukr/products/ecology.htm#eol%202000h>.

**Розробник:**

професор кафедри  
прикладної механіки  
та технологій захисту  
навколишнього середовища,  
д.т.н., доцент



Олександр КОНДРАТЕНКО