

ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

Факультет                      фізико-технічний

Кафедра безпеки життєдіяльності

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Проректор з науково-педагогічної роботи

Дмитро СВИНАРЕНКО

“19” 09 2021

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОК 2.18 Техніка захисту навколишнього середовища

(шифр із ОПП і повна назва навчальної дисципліни)

**для здобувачів вищої освіти**

рівень вищої освіти                      перший (бакалаврський)

галузь знань 18 Виробництво та технології

спеціальність (ості) 183 Технології захисту навколишнього середовища

освітня(-і) програма Екоаналітика та техногенна безпека                     

факультет/центр фізико-технічний (назва)

вид дисципліни обов'язкова

(обовязкова/вибіркова)

Дніпро

2021

Розробник (-и): Золотько О.В., к.т.н., доцент

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри БЖД

(назва кафедри)

Протокол від . “22” 06 2021 року № 19

В.о. завідувача кафедри БЖД

(назва кафедри)

(підпис)  Тетяна Русакова

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради факультету \_\_\_\_\_ фізико-технічного \_\_\_\_\_ (назва)

Протокол від. “22” 06 2021 року № 19

Голова НМРФ  (Анатолій Кулабухов.)  
(підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

*Робочу програму схвалено на засіданні кафедри БЖД на наступний навчальний рік*  
(назва кафедри)

2021 /2022 н. р. протокол № \_\_\_\_\_, від «  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

20\_\_ /20\_\_ н. р. протокол № \_\_\_\_\_, від «  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

20\_\_ /20\_\_ н. р. протокол № \_\_\_\_\_, від «  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

20\_\_ /20\_\_ н. р. протокол № \_\_\_\_\_, від «  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Навчальний рік	Курс	Семестр	Підсумк. контроль			Індивід. завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)					
			екзамен	залік	курс. робота	форма	кількість		всього	аудиторні				самостійна робота
										всього аудитор	лекції	практич	лаборат	
Денна форма навчання														
2021/ 2022	2	4	+	-	+	-	-	7	210	70	40	30	-	140
20__/ —														
20__/ —														
20__/ —														
20__/ —														
Заочна форма навчання (за наявності)														
20__/ —														
20__/ —														
20__/ —														
20__/ —														
20__/ —														
Вечірня форма навчання (за наявності)														

## 1. Мета дисципліни.

*Метою дисципліни «Техніка захисту навколишнього середовища» є формування у майбутнього фахівця теоретичних знань та практичних навичок у галузі проектування та впровадження систем забезпечення техногенно-екологічної безпеки, підготовка до участі розробці технологій у галузі захисту довкілля від побутових та промислових забруднень з оцінкою їх ефективності й усунених екологічних збитків.*

Дисципліна формує такі **компетентності за ОП:**

ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК01. Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.

ФК02. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.

ФК05. Здатність до розробки методів і технологій поводження з відходами та їх рециклінгу.

ФК06. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.

ФК08. Здатність до забезпечення екологічної безпеки.

## 2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни.

Опанування навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін: фізика, хімія, математика.

## 3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.

У результаті вивчення дисципліни здобувач повинен **знати:**

- методи і засоби попередження забруднення довкілля викидами і скидами виробничих підприємств;
- методи і засоби переробки, рециклінга відходів;
- принципи вибору й умови застосування апаратів і пристроїв для уловлювання шкідливих домішок, що містяться у викидах і скидах;
- технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля;
- фізико-хімічні властивості поллютантів, параметри технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.

**вміти:**

- оцінити доцільність впровадження певного засобу очистки викидів і скидів;
- оцінювати технологічні параметри процесу очистки, ефективність, переваги й недоліки очисного устаткування;
- вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та окремих видів очисного обладнання;
- запропонувати альтернативні варіанти очистки викидів і скидів;
- виконати розрахунки газоочисних пристроїв та обґрунтовувати комплексні схеми очистки газопилових сумішей;

- генерувати ідеї нових техніки і технологій захисту навколишнього середовища, обґрунтовувати рішення направлені на забезпечення довкілля та виробничої сфери

### **Результати навчання за ОП:**

ПР01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.

ПР04. Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.

ПР06. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природоохоронних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.

ПР08. Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.

ПР12. 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.

#### 4. Структура навчальної дисципліни.

4 семестр

Форма навчання денна

№ п/ п	Номер і назва теми	Кількість годин*				Примітки**			
		лекції	практичні	Лабораторні заняття	Самостійна робота	2022/23 н.р.	2023/24 н.р.	2024/2025 н.	2025/26 н.р.
<b><i>Розділ 1. Змістовний модуль 1. Методи та апарати очищення промислових газових викидів в атмосферу</i></b>									
1	<b>Тема 1.1. Класифікація методів і апаратів очищення викидів в атмосферу.</b>	2	2		5				
2	<b>Тема 1.2. Характеристики пилових забруднювачів повітря.</b>		2		10				
3	<b>Тема 1.3. Апарати очищення газових викидів сухими пиловловлювачами:</b> пилоосаджувальні камери, інерційні пиловловлювачі, жалюзійні пиловіддільники, циклони, групові і батарейні циклони, вихрові пиловловлювачі, динамічні пиловловлювачі	4	6		10				
4	<b>Тема 1.4. Апарати сухого очищення газових викидів від пилу фільтруванням:</b> тканинні рукавні фільтри, волокнисті фільтри, зернисті фільтри.	2	2		10				
5	<b>Тема 1.5. Апарати мокрого очищення газових викидів від пилу:</b> порожнисті та насадкові скрубери, мокрі циклони, скрубери Вентурі, пінні пиловловлювачі	2	4		10				
6	<b>Тема 1.6. Апарати для абсорбційного очищення</b>	2	1		10				

	<b>газових викидів від газоподібних речовин</b> Принципи абсорбційної очистки газів. Типи абсорберів, вибір абсорбенту.								
7	<b>Тема 1.7. Апарати для адсорбційного очищення газових викидів від газоподібних речовин.</b> Принципи адсорбційної очистки газів. Адсорбери, їх будова.	2	1		10				
8	<b>Тема 1.8. Апарати для каталітичного очищення газових викидів.</b> Принципи каталітичного очищення промислових газів. Вибір каталізатора. Будова контактних апаратів. Каталітичні реактори	2	1		10				
9	<b>Тема 1.9. Засоби термічного знешкодження газових викидів.</b> Основи термічного знешкодження газів. Будова та вибір термічних нейтралізаторів. Факельна установка.	2	1		10				
<b><i>Розділ 2. Змістовний модуль 2. Методи і апарати очищення стічних вод та переробки відходів</i></b>									
10	<b>Тема 2.1. Класифікація методів і апаратів очищення стічних вод. Параметри процесу очистки.</b>	4			5				
11	<b>Тема 2.2. Апарати для механічного очищення стічних вод: відстійники, нафтовловлювачі, осереднювачі, гідроциклони.</b>	2	4		10				
12	<b>Тема 2.3. Апарати для фізико-механічного очищення стічних вод: флотатори, апарати для зворотного осмосу та ультрафільтрації.</b>	4			5				

13	<b>Тема 2.4. Апарати для хімічного та фізико-хімічного очищення стічних вод: установки для нейтралізації, коагуляції, флокуляції, сорбції, екстракції, іонообміну.</b>	2	4		5				
14	<b>Тема 2.5. Устаткування для біологічного очищення стічних вод: аеротенки, окситенки та біофільтри.</b>	2	2		10				
15	<b>Тема 2.6. Устаткування для переробки та утилізації відходів</b>	4			10				
16	<b>Тема 2.7. Принципи вибору апаратів та технологічної схеми очистки викидів в атмосферу та стічних вод. Багатоступенева очистка газів та води: схеми, переваги та недоліки.</b>	4			10				
	<b>ВСЬОГО</b>	40	30		140				

## 5. Схема формування оцінки.

### 5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
Задовільно/Satisfactory		75-81
		64-74
		60-63
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	0-59

### 5.2. Поточне оцінювання

<i>Форма оцінювання</i>	<i>Терміни оцінювання (тиждень)</i>	<i>Максимальна кількість балів</i>
<i>Оцінювання практичних робіт за темами (опитування, перевірка результатів виконання розрахункових завдань, тестування) з урахуванням питань самостійної роботи</i>	<i>1,2, 3,4</i>	<i>5 балів за кожну практику, разом – 20</i>
	<i>5 - 14</i>	<i>4 бали за кожну, разом - 40</i>
<i>Максимальна кількість балів за поточне оцінювання</i>		<i>60</i>

### 5.3. Підсумкове оцінювання

Умови до складання екзамену: до екзамену допускають здобувачів вищої освіти, які пройшли оцінювання за всіма формами поточного контролю, передбаченого робочою програмою

<i>Форма оцінювання</i>	<i>Терміни оцінювання (тиждень)</i>	<i>Максимальна кількість балів</i>
Екзамен	16	40

## 6. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання якого передбачає навчальна дисципліна.

ПК, демонстраційні таблиці та презентації зі схемами та ілюстраціями.

## 7. Рекомендована література:

### *Основна:*

1. Апостолюк С. О., В. С. Джигирей, А. С. Апостолюк та ін. Промислова екологія: навч. посіб. К.: Знання, 2005. 474 с.
2. Ратушняк Г. С., Лялюк О. Г. Технічні засоби очищення газових викидів: навч. пос. Вінниця: ВНТУ, 2005. 158 с
3. Зубик С.В. Техноекологія: Джерела забруднення і захист навколишнього середовища.– Львів: Оріяна-Нова, 2007.
4. Правила технічної експлуатації установок очистки газу КНД 211.2.2.01– 2006.
5. Северин Л. І., Петрук В. Г., Безвозюк І. І., Васильківський І. В. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери: навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2012. 388 с.
6. Сухарев С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб.. Львів: Новий Світ-2000, 2004. 256 с.
7. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. – Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД»., 2015. –254 с.
8. Корінько І.В. Екологізація технологій регенерування та утилізація відходів: навч. посіб / І.В. Корінько, М.П. Горох, В.О. Вороненко, О.М. Шипков, Ю.В. Ярошенко. – Харків : КП «ХВК» – ХНУМГ, 2015. – 492 с.

### *Додаткова*

1. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. - Рівне: НУВГП, 2013. – 292 с.
2. Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля. — Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. - 460 с.
3. Кононцев С. В., Саблій Л.А., Гроховська Ю.Р. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів: Монографія. – Рівне: НУВГП, 2011. – 151 с.
4. Апостолюк С. О., Апостолюк А. С., Джигирей В. С. та ін. Охорона навколишнього природного середовища в деревообробній промисловості: навч. посібн. К.: Основа, 2003. 176 с.
5. Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля.: Навч. посібник. - Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2000. - 504 с.

### *Інформаційні ресурси*

1. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:

<http://ukrlibrary.org/1101.htm>

<http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2008-2/08lvioap.pdf>

<http://www.menr.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів

[www.irbis-nbu.gov.ua](http://www.irbis-nbu.gov.ua) Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського

<http://sop.org.ua> Служба охорони природи – Інформаційний центр

<http://env.teset.sumdu.edu.ua> Науковий центр прикладних екологічних досліджень

2. <http://repository.dnu.dp.ua> фізико-технічний факультет, кафедра безпеки життєдіяльності.

3. Бібліотека ДНУ <http://lib.dnu.dp.ua/>

**Тематика практичних занять  
здобувачів вищої освіти денної форми навчання**

Назви розділів і тем	Кількість годин
<b>Розділ 1. Змістовний модуль 1. Методи та апарати очищення промислових газових викидів в атмосферу</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Розрахунок параметрів процесу очистки. Підготовка газів до очистки.	2
<b>Тема 1.2.</b> Основні властивості аерозолів. Гази та газові суміші.	2
<b>Тема 1.3.</b> Розрахунок пилоосаджувальних камер	2
<b>Тема 1.3.</b> Розрахунок одиночних та групових циклонів	2
<b>Тема 1.3.</b> Розрахунок батарейних циклонів	2
<b>Тема 1.4.</b> Розрахунок тканинного рукавного фільтра	2
<b>Тема 1.5.</b> Принципи розрахунку порожнистого скрубера	2
<b>Тема 1.5.</b> Розрахунок скрубера Вентурі	2
<b>Тема 1.6, 1.7.</b> Принципи розрахунку апаратів абсорбційної та адсорбційної очистки	2
<b>Тема 1.8, 1.9.</b> Принципи розрахунку апаратів каталітичного очищення та термічної нейтралізації	2
<b>Розділ 2. Змістовний модуль 2. Методи і апарати очищення стічних вод та переробки відходів</b>	
<b>Тема 2.2.</b> Розрахунок параметрів горизонтальних і радіальних первинних відстійників стічних вод	2
<b>Тема 2.2.</b> Розрахунок параметрів процесів очистки у гідроциклонах	2
<b>Тема 2.4.</b> Розрахунок параметрів адсорбційного очищення стічних вод	4
<b>Тема 2.5.</b> Розрахунок параметрів роботи аеротенків	2
<b>Усього, годин</b>	<b>30</b>

**Тематика самостійної роботи**  
здобувачів вищої освіти денної форми навчання

<b>Тема самостійної роботи</b>	<b>Кількість годин</b>
<b>Тема 1.1.</b> Параметри процесу пиловловлення. Ефективність очистки газів різними методами	<b>5</b>
<b>Тема 1.2.</b> Принципи вилучення пилу з атмосферного повітря. Розрахунок параметрів газових сухих і вологих сумішей.	<b>10</b>
<b>Тема 1.3.</b> Циклони ВЦНПОП, гіпродеревпрому, прямотечійні, циклони Крейзеля. Динамічні пиловловлювачі	<b>10</b>
<b>Тема 1.4.</b> Масляні фільтри. Коміркові, рулонні, панельні, акустичні фільтри. Тумановловлювачі.	<b>10</b>
<b>Тема 1.5.</b> Мокрі циклони, пінні пиловловлювачі	<b>10</b>
<b>Тема 1.6.</b> Вибір абсорбенту, методи десорбції Ковпачково-тарілчастий абсорбер.	<b>10</b>
<b>Тема 1.7.</b> Принципи адсорбційної очистки газів. Методи десорбції. Адсорбційні рекупераційні установки. Адсорбційні установки для вилучення оксидів сірки.	<b>10</b>
<b>Тема 1.8.</b> Принципи каталітичного очищення промислових газів. Вибір каталізатора. Термокаталітичні реактори.	<b>10</b>
<b>Тема 1.9.</b> Установка для вогневого знешкодження технічних і вентиляційних газів.	<b>10</b>
<b>Тема 2.1.</b> Параметри процесу очистки стічних вод.	<b>5</b>
<b>Тема 2.2.</b> Апарати для механічного очищення стічних вод: нафтовловлювачі, усереднювачі, пісковловлювачі. Механічні уніфіковані решітки.	<b>10</b>
<b>Тема 2.3.</b> Хімічна флотація, біологічна флотація. Схема фільтр-преса.	<b>5</b>
<b>Тема 2.4.</b> Фільтр-нейтралізатор для хімічного очищення стічних вод. Установки для флокуляції та іонообміну.	<b>5</b>
<b>Тема 2.5.</b> Біологічне очищення стічних вод у окситенках та метантенках. Схеми, принцип роботи.	<b>10</b>
<b>Тема 2.6.</b> Устаткування для та утилізації відходів	<b>10</b>
<b>Тема 2.7.</b> Багатоступенева очистка газів та води: схеми, переваги та недоліки. Розрахунок параметрів процесу багатоступеневої очистки	<b>10</b>
<b>Разом</b>	<b>140</b>

Форма контролю (елементи контролю): есе, виступи, задачі, творчі завдання тощо