



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Кафедра охорони праці і безпеки життєдіяльності

**03-09-56**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни  
**«Промислова екологія»** для здобувачів вищої освіти першого  
(бакалаврського) рівня за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»  
(спеціалізація «Охорона праці») денної та заочної форм навчання

Європейська кредитно-трансферна система

Рекомендовано науково-  
методичною комісією  
зі спеціальності  
263 «Цивільна безпека»  
Протокол № 3 від  
03 січня 2019 р.

Рівне – 2019



Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Промислова екологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» (спеціалізація «Охорона праці») денної та заочної форм навчання / В. Л. Филипчук. – Рівне: НУВГП, 2019. – 15 с.

Укладач: В. Л. Филипчук, док. техн. наук, професор, зав. кафедри охорони праці і безпеки життєдіяльності.

Відповідальний за випуск - В. Л. Филипчук, док. техн. наук, професор, завідувач кафедри охорони праці і безпеки життєдіяльності.

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Вказівки до практичних занять.....	4
2. Вказівки до самостійної роботи.....	6
3. Питання гарантованого рівня знань.....	7
4. Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти...	10
5. Рекомендована література .....	14



## Вступ

Забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери отруйними газами, пилом, стічними водами, електромагнітним, радіоактивним випромінюванням, токсичними твердими відходами, що виділяються промисловими підприємствами, створює загрозу для здоров'я не тільки нинішнього, а і майбутніх поколінь, наносить величезні матеріальні збитки, вкрай негативно впливає на навколишнє природне середовище. Тому важливим завданням промислової екології є ідентифікація негативного впливу антропогенних чинників на біосферу, розробка та застосування ефективних засобів та заходів для зниження цього впливу до допустимих рівнів, розвиток маловідходних та безвідходних виробництв, впровадження систем оборотного водопостачання та утилізації промислових відходів.

**Мета** навчальної дисципліни «Промислова екологія» полягає в тому, щоб майбутні фахівці отримали теоретичну і практичну підготовку в галузі охорони навколишнього середовища від дії небезпечних та шкідливих чинників (газів, пилу, стічних вод, твердих відходів), що створюються на промислових підприємствах і були професійно готові до розробки заходів та засобів захисту навколишнього середовища.

**Завдання** навчальної дисципліни «Промислова екологія» при підготовці фахівців полягає в тому, щоб навчити майбутніх спеціалістів поєднувати розуміння технологічної частини виробництва зі знаннями з питань промислової екології, що в кінцевому результаті дає можливість оцінювати можливі потенційні небезпеки промислових підприємств та своєчасно вживати невідкладних заходів щодо запобігання негативним наслідкам на навколишнє природне середовище та людину.

Вивчати дисципліну «Промислова екологія» рекомендується відповідно до даних методичних вказівок, які складено згідно з робочою програмою для здобувачів вищої освіти спеціальності 263 «Цивільна безпека».

Підсумком вивчення дисципліни є екзамен.



## 1. ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Підготовка до кожного практичного заняття передбачає попереднє повторення відповідного теоретичного матеріалу з конспекту лекцій (для здобувачів вищої освіти денної форми навчання) та літературних джерел або самостійне вивчення цього матеріалу з рекомендованих інформаційних джерел. Літературні джерела бажано використовувати при вивченні всіх тем курсу і вибірково переглядати при підготовці до кожного практичного заняття.

Підсумком практичних занять мають стати знання здобувачами вищої освіти засобів та заходів щодо очищення газоподібних викидів, стічних вод, захоронення та знешкодження твердих відходів, зниження дії енергетичного забруднення, утилізації, рекуперації та регенерації рідких та твердих відходів промислових підприємств, здійснення контролю за станом навколишнього природного середовища.

Здобувачі вищої освіти повинні навчитися визначати ступінь забруднення довкілля матеріальними та енергетичними забруднювачами від промислових підприємств, оцінювати ефективність різних технологій для захисту довкілля від промислових викидів, вибирати оптимальні заходи та засоби для очищення атмосферного повітря та стічних вод, здійснювати заходи захисту від енергетичного забруднення навколишнього середовища, вибирати необхідні процеси для утилізації, рекуперації та захоронення рідких та твердих відходів промислових підприємств, розрахувати основні параметри обладнання для знешкодження твердих, рідких та газоподібних забруднень, складати технологічні схеми очищення та знешкодження небезпечних відходів підприємств.

### *Завдання до практичних занять*

#### *Практичне заняття 1.*

#### **Основи розрахунку апаратів для сухого механічного**



Вибір апарату для сухого механічного пиловловлювання в залежності від витрати повітря, характеристик забруднення та вимог до очищеного повітря. Розрахунок кількості апаратів, їх основних гідравлічних розмірів та параметрів.

Література [1, 11, 15]

### *Практичне заняття 2.*

#### **Основи розрахунку апаратів для мокрого очищення газів.**

Вибір апарату для мокрого очищення газів в залежності від витрати газу, характеристик забруднення та вимог до очищення газу. Розрахунок кількості апаратів, їх основних гідравлічних розмірів та параметрів.

Література [1, 4, 12, 15]

### *Практичне заняття 3.*

#### **Вибір основних реакторів, змішувачів, камер пластівцеутворення для очищення води.**

Вибір необхідної споруди для проведення технологічних процесів очищення води в залежності від способів очищення, витрати води, якісних та кількісних характеристик забруднення. Розрахунок кількості споруд, їх основних гідравлічних розмірів та параметрів.

Література [1, 4, 13]

### *Практичне заняття 4.*

#### **Розрахунок відстійників та фільтрів для очищення води.**

Вибір виду споруди для проведення технологічних процесів відстоювання та фільтрування води в залежності від витрати води, якісних та кількісних характеристик забруднення. Розрахунок кількості споруд, їх основних гідравлічних розмірів та конструктивних параметрів та характеристик.

Література [1, 13]

### *Практичне заняття 5.*

#### **Складання технологічних схем очищення стічних вод.**

Вибір виду очисних споруд в залежності від витрати води, якісних та кількісних характеристик забруднення, вимог до



очищеної води. Визначення основних споруд для обробки осаду. Встановлення можливості повторного та оборотного використання очищеної води та використання допоміжних споруд.

Література [1, 7, 9]

*Практичне заняття 6.*

**Визначення класу небезпечності промислових відходів.**

Визначення класу токсичності на основі граничнодопустимої концентрації хімічних речовин в ґрунті та за величиною середньої летальної дози, сумарного індексу небезпеки та ступеня токсичності відходу.

Література [6, 10, 16, 17]

*Практичне заняття 7.*

**Підбір засобів для зниження впливу шуму, вібрації та електромагнітного поля на довкілля.**

Оцінка використання засобів в залежності від джерела та характеристики забруднення і його нормування. Підбір пристроїв та технічних і конструктивних елементів для зниження впливу забруднення в джерелі виникнення та на шляху його розповсюдження.

Література [1, 15]

## **2. ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Студенти самостійно опрацьовують питання наведених тем, використовуючи рекомендовану літературу.

### **Завдання для самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми	Рекомендована література
1	Техногенно-екологічна ситуація в Україні	1, 2, 6, 8
2	Класифікація апаратів для сухого та мокрого очищення газів	1, 6, 15
3	Хімічні методи знешкодження газів	1, 6, 15
4	Природні методи очищення біологічних	1, 14

	стічних вод. Самоочищення водоймищ	
5	Методи утилізації твердих відходів	1, 6, 8
6	Методи захисту довкілля від електромагнітного випромінювання	1, 6

Підсумком самостійної роботи здобувача вищої освіти над вивченням дисципліни є складання письмового звіту за вказаними темами, який може виконуватись у конспекті лекцій або у вигляді окремого звіту.

Звіт складається з плану, основної частини, списку використаної літератури та додатків (при необхідності).

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,75 – 1 сторінки на 1 годину самостійної роботи для здобувачів вищої освіти денної форми навчання і 0,2-0,3 сторінки для здобувачів вищої освіти, що навчаються заочно чи дистанційно.

Окремий звіт оформлюється на стандартному аркуші паперу формату А4 (210x297) з одного боку. Поля: праве – 10 мм, верхнє, нижнє, ліве - 20 мм. Звіт може бути рукописним або друкованим. Звіт може подаватись на електронному носії.

Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, обумовлені викладачем.

### **3. ПИТАННЯ ГАРАНТОВАНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ**

#### *ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1*

##### *Захист атмосферного повітря від техногенного забруднення*

1. Опишіть шкідливу дію пилу на організм людини.
2. Як визначають ефективність уловлювання пилу системами пиловловлювання?
3. Опишіть призначення, принцип дії та будову гравітаційних пиловловлювачів.
4. Опишіть призначення і принцип дії інерційних пиловловлювачів.
5. Опишіть призначення, принцип дії, будову та основні схеми використання відцентрових пиловловлювачів.
6. Назвіть основні характеристики тканинних, зернистих та волокнистих фільтрів.



7. Опишіть призначення, принцип дії та наведіть основні характеристики електрофільтрів.
8. Поясніть призначення, принцип дії та будову порожнистих газопромивачів.
9. Опишіть принцип роботи та будову насадкових газопромивачів.
10. Опишіть принцип роботи та будову барботажних і пінних апаратів.
11. Опишіть призначення та конструктивні особливості низько- і високошвидкісних тумановловлювачів.
12. Поясніть принцип дії апаратів мокрого очищення газів, що використовують метод абсорбції.
13. Назвіть особливості мокрого очищення газоповітряної суміші методом хемосорбції.
14. В чому полягає суть каталітичного методу очищення газів? Яке його практичне застосування?
15. Яке практичне застосування термічного методу знешкодження газів?

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

### *Захист водних ресурсів від промислових викидів*

1. Назвіть основні кількісні показники якості води.
2. Які основні системи водозабезпечення промислових підприємств?
3. Як поділяються технологічні процеси для очищення стічних вод?
4. Назвіть основні споруди для зміни фазово-дисперсного стану домішок.
5. Коагуляція та нейтралізація води.
6. Що таке знезараження води?
7. Які є типи відстійників?
8. Конструкції відстійників.
9. Що таке прояснення у завислому шарі осаду?
10. На чому заснована флотація домішок?
11. Який принцип поверхневого і об'ємного фільтрування води?
12. Конструкція швидкого фільтру.
13. Що таке іонний обмін?
14. Сутність зворотного осмосу та електродіалізу.





15. Що таке адсорбційне очищення?
16. Що таке екстракційне очищення?
17. Назвіть види біологічного очищення стічних вод.

### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

#### *Захист довкілля від твердих відходів та енергетичного забруднення*

1. Охарактеризуйте сучасні класифікації твердих відходів, їх переваги та недоліки.
2. Як впливають тверді відходи на довкілля та умови проживання людини?
3. Перерахуйте основні властивості ТПБВ. Поясніть їх значення.
4. Поняття валового та роздільного збору ТПБВ. Їх переваги та недоліки.
5. Які типи контейнерів використовуються для накопичення ТПБВ?
6. Назвіть і охарактеризуйте типи смітєвозів для транспортування ТПБВ.
7. Які методи зменшення розмірів шматків твердих відходів ви знаєте, яка між ними різниця?
8. Назвіть основні біологічні методи переробки твердих відходів.
9. Окресліть основні напрямки використання ТПВ.
10. Типи відходів, що утворюються при спалюванні ТПБВ. Їх негативний вплив на довкілля.
11. Екологічні проблеми експлуатації полігонів ТПВ.
12. Охарактеризуйте основні зони сховища ТПБВ.
13. Як впливає шум та вібрація на навколишнє середовище та людину?
14. Які основні промислові джерела шуму та вібрації?
15. Назвіть основні засоби та методи захисту довкілля від шуму.
16. Якими є основні заходи щодо захисту довкілля від шкідливої дії вібрації?
17. Назвіть промислові джерела електромагнітного випромінювання.



18. Як здійснюється захист довкілля від дії електромагнітних полів?

#### **4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Поточний контроль знань полягає в оцінюванні рівня підготовленості здобувачів вищої освіти до виконання конкретних видів робіт, повноти та якості засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу за темами та змістовими модулями навчальної дисципліни.

Оцінювання завдань поточного контролю проводиться з розрахунку від 0 до 60 балів – при поточному та проміжному контролі знань.

Здобувач вищої освіти може одержати екзамен, якщо він виконав усі види робіт, передбачені робочою програмою, та накопичив не менше 60 балів, відведених для їх оцінювання.

##### ***Розподіл балів для оцінювання знань здобувачів вищої освіти денної форми навчання з дисципліни.***

Поточне тестування з лекційних занять проводиться в ННЦНО. Максимум за одне тестування з лекційних занять – 15 балів, за три тестування – 45 балів.

Викладач на практичних заняттях може виставити максимум 1 бал за одне практичне заняття. У підсумку це становить 7 балів.

За захист лабораторних робіт – 8 балів.

Всього за поточне тестування – 60 балів.

При несвоєчасному відпрацюванні практичного заняття кількість балів зменшується в два рази.

Оцінювання практичних робіт:

0% від максимальної кількості балів за одне практичне заняття – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;



80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Відпрацювання практичних занять обов'язкове.

Оцінювання звіту за самостійну роботу – до 14 балів.

Додаткові (заохочувальні) бали:

- участь у науково-практичних конференціях – 5 балів;

- участь у науковій кафедральній роботі – 10 балів.

Здобувачеві вищої освіти заочної форми навчання індивідуальне завдання видається під час настановної сесії або у міжсесійний період.

Захист індивідуального завдання здобувачів вищої освіти заочної форми навчання відбувається під час екзаменаційної сесії у формі співбесіди з викладачем.

Підсумковий модуль для здобувачів денної форми навчання проводиться шляхом тестування в ННЦНО – 40 балів

### ***Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти денної форми навчання***

Поточне тестування, аудиторна та самостійна робота	Підсумковий модуль	Усього
0-60	0-40	0-100

### ***Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти заочної форми навчання***

Самостійна робота	Аудиторна робота	Підсумковий модуль	Усього
0-40	0-20	0-40	0-100

### ***Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти***

<b><i>Рівень компетентності та критерії оцінювання</i></b>	Кількість набраних балів	Оцінки за національною шкалою



<p><b>Високий (творчий):</b> здобувач вищої освіти систематично за поточним й за підсумковим контролю виявив глибокі знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно послідовно дав відповіді на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач та аналізувати достовірність одержаних результатів, допускаючи деякі неточності.</p>	<p><b>90...100</b></p>	<p>відмінно</p>
<p><b>Достатній (конструктивно-варіативний):</b> здобувач вищої освіти за поточним й підсумковим контролю виявив міцні знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, аргументовано дав відповіді на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач, допускаючи неточності і несуттєві помилки.</p>	<p><b>82...89</b></p>	<p>добре</p>
<p><b>Достатній (конструктивний):</b> здобувач вищої освіти та за поточним й підсумковим контролю виявив достатні знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, дав відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні (неістотні) неточності, достатні вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.</p>	<p><b>74...81</b></p>	

<p><b><i>Середній (репродуктивний):</i></b> здобувач вищої освіти за поточним й підсумковим контролюями виявив посередні знання значної частини навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, дав мало аргументовані відповіді на поставлені питання, які містять істотні неточності, слабкі вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язуванні практичних задач.</p>	<p><b>64...73</b></p>	<p>задовільно</p>
<p><b><i>Достатній (репродуктивний):</i></b> здобувач вищої освіти за поточним й підсумковим контролюями виявив слабкі знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, дав неточні або мало аргументовані відповіді на поставлені питання, з порушенням послідовності викладення, слабкі вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач, допускаючи суттєві помилки.</p>	<p><b>60...63</b></p>	<p>задовільно</p>
<p><b><i>Низький (рецептивно-продуктивний):</i></b> здобувач вищої освіти виконав значну частину видів навчальної роботи, за поточним й підсумковим контролюями виявив незнання значної частини навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, допустив істотні помилки у відповідях на поставлені питання, невміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач (здобувач вищої освіти має право на повторний підсумковий контроль).</p>	<p><b>35...59</b></p>	<p>незадовільно</p>

<p><b>Низький (непродуктивний):</b>                  здобувач вищої освіти виконав частину видів навчальної роботи, за поточним й підсумковим контролюями, виявив незнання значної частини навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних рекомендованих літературних джерелах, допустив істотні помилки у відповідях на поставлені питання, невміння орієнтуватися під час розв'язання практичних задач, незнання основних фундаментальних положень (здобувач вищої освіти обов'язково повинний повторно вивчити навчальну дисципліну).</p>	<p><b>1...34</b></p>	
---	----------------------	--

## 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Филипчук В.Л., Клименко М.О., Ткачук К.К. Промислова екологія. Рівне: НУВГП, 2013. 493 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2190>.
2. Закон України „Про охорону навколишнього природного середовища”. К., 1991.
3. Положення про державний моніторинг навколишнього середовища. К., 1993.
4. ГОСТ 17.2.3.01 – 86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. М., 1987.
5. НПАОП 0.00-8.11-12 Вимоги до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних речовин / наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 22.03.2012, № 627.

### Допоміжна

6. Клименко М. О., Прищепя А.М. Екологічна безпека. Рівне: НУВГП, 2010. 452 с.
7. Филипчук В. Л., Древецький В. В., Филипчук Л. В., Клепач М. І. Автоматизовані системи керування природоохоронними системами очищення металовмісних стічних вод. Рівне: Овід,



8. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля. Навчальний посібник / за редакцією Клименка М. О. Рівне: УДУВГП, 2004. 232 с.
9. Филипчук В. Л. Очищення багатокомпонентних металомісткуючих стічних вод промислових підприємств. Рівне: УДУВГП, 2004. 232 с.
10. Клименко М. О., Залеський І. І. Техноекологія. Практикум. Рівне: НУВГП, 2010. 83 с.
11. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Установки для очистки газових викидів». 056-263 / Т. В. Вижевська, В. А. Ковальчук. Рівне: НУВГП, 2010. 37 с.
12. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з предмету «Установки для очищення газових викидів» (частина 2). 056-199 / Т. В. Вижевська. Рівне: НУВГП, 2004. 40 с.
13. Орлов В. О., Мартинов С. Ю., Зошук А. М. Проектування станцій прояснення та знебарвлення води. Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2007. 252 с.
14. Методичні вказівки до виконання курсового проекту та практичних занять з дисципліни «Очищення стічних вод» 056-259 / Б. Ф. Охримюк, В. А. Ковальчук. Рівне: НУВГП, 2010. 39 с.
15. Жидецький В. Ц., Джигирей В. С., Сторожук В. М. та ін. Практикум з охорони праці / Навчальний посібник. Львів: Афіша, 2000. 352 с.
16. ДСанПіН 2.2.7.029-99 "Гігієнічні вимоги поведінки з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення".
17. Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій від 22.03.2012, № 627 «Вимоги до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних речовин».