

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та  
природокористування

Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності

**03-10-122М**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до проведення практичних занять та  
виконання самостійної роботи

з навчальної дисципліни

**«БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ПІД  
ТИСКОМ»**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Охорона праці»  
спеціальності 263 «Цивільна безпека»  
за всіма формами навчання

Рекомендовано науково-  
методичною радою  
з якості ННІ будівництва та  
архітектури  
Протокол № 4 від 31.01.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Безпека експлуатації обладнання під тиском» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона праці» спеціальності 263 «Цивільна безпека» за всіма формами навчання. [Електронне видання] / Зошук В. О. – Рівне : НУВГП, 2024. – 12 с.

**Укладач:** Зошук В. О., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності.

**Відповідальний за випуск:** Кухнюк О. М., к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності

Керівник групи забезпечення спеціальності  
263 «Цивільна безпека», к.с-г.н., доцент Шаталов О. С.

## ЗМІСТ

Вступ	3
1. План проведення практичних занять	4
2. Вказівки до виконання самостійної роботи	5
3. Питання гарантованого рівня знань	6
4. Критерії оцінювання знань студентів	8
Література	11

© В. О. Зошук, 2024  
© Національний університет  
водного господарства та  
природокористування, 2024

## Вступ

Методичні вказівки розроблені для здобувачів вищої освіти за всіма формами навчання й мають за мету надати допомогу в підготовці до лекційних і практичних занять, виконанні самостійної роботи та складанні підсумкових модулів із навчальної дисципліни «Безпека експлуатації обладнання під тиском».

**Метою** вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення здобувачів вищої освіти з обладнанням під тиском та з правилами безпечної їх експлуатації шляхом надання необхідних компетентностей та досягнення результатів навчання.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти набуває наступні компетентності:

- Здатність до оцінювання ризиків у сфері безпеки праці;
- Здатність до аналізу й оцінювання потенційної небезпеки об'єктів, технологічних процесів та виробничого устаткування для людини;
- Здатність обґрунтовувати та розробляти заходи, спрямовані на забезпечення безпечної праці та запобігання виникненню нещасних випадків;
- Здатність до організації безпечної експлуатації техніки, устаткування, спорядження у сфері професійної діяльності, створення безпечних і здорових умов праці;
- Здатність аналізувати, оцінювати відповідність інженерно-технічних і організаційних рішень при експлуатації споруд, устаткування, систем і мереж, виконанні робіт нормативним вимогам з охорони праці, техногенної безпеки та забезпечувати їх безпечне обслуговування, ремонт та експлуатацію.

Результатами навчання, які набувають здобувачі вищої освіти вивчаючи дану дисципліну є:

- Обирати оптимальні заходи і засоби, спрямовані на зменшення професійного ризику;
- Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування;
- Визначати технічний стан зовнішніх та внутрішніх інженерних мереж та споруд для оцінювання відповідності його вимогам техногенної безпеки;

- Оцінювати технічні показники та визначити стан устаткування та обладнання .

-

## 1. ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

**Практичне заняття №1.** Розрахунок властивостей рідин та газів.

*План заняття:*

1. Визначення надлишкового тиску у системі.
2. Визначення розширення газу та рідини при зміні температури.
3. Підбір балонів для різних технічних газів за технічними умовами.
4. Визначення сил гідростатичного тиску та їх величини для замкнених систем.

*Література [9, 3]*

**Практичне заняття №2.** Розміщення технологічного обладнання за санітарно-гігієнічним вимогам на прикладі котельні.

*План заняття:*

1. Вибір розміщення технологічного обладнання на плані.
2. Організація мікрокліматичних та гігієнічних умов в котельні.

*Література [5, 10]*

**Практичне заняття №3.** Складання інструкції з охорони праці для працівників які працюють з системами під тиском.

*План заняття:*

1. Порядок складання інструкції з охорони праці.
2. Складання інструкції працівників які обслуговують системи під тиском.

*Література [4, 5, 7, 8, 10]*

**Практичне заняття №4.** Розрахунок запобіжних пристроїв для систем під тиском.

*План заняття:*

1. Обчислення пропускної здатності для газоподібних середовищ в критичному потоці.
2. Обчислення пропускної здатності для газоподібних середовищ в під критичному потоці.
3. Обчислення пропускної здатності для рідин.

*Література [6]*

**Практичне зайняття №5.** Складання інструкції по режимам роботи та безпечній експлуатації обладнання під тиском.

*План заняття:*

1. Порядок складання інструкції по режимам роботи та безпечній експлуатації котлів.

*Література [5, 10]*

**Практичне заняття №8.** Порядок оформлення документів для експлуатації системи під тиском на підприємстві.

*План заняття:*

1. Складання наказів відповідальних за безпечну експлуатацію систем під тиском.
2. Технічне оповідчення систем під тиском.
3. Реєстрація систем під тиском.

*Література [5, 7, 8, 10]*

## 2. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№	Назва теми	Рекомендована література
1	Захист працюючих від дії небезпечних та шкідливих виробничих чинників при експлуатації обладнання під тиском.	1, 2, 5, 7, 8, 10
2	Вимоги до якості матеріалів з яких виготовляються обладнання під тиском.	1, 2, 5, 7, 8, 10
3	Безпека експлуатації вимірювальних пристроїв в обладнанні під тиском	1, 2, 5, 7, 8, 10
4	Гідравлічні випробування обладнання під тиском	1, 2, 5, 7, 8, 10

5	Вимоги до приміщення для котлів	1, 2, 5, 7, 8, 10
6	Вимоги безпеки щодо випробування трубопроводів на міцність та щільність	1, 2, 5, 7, 8, 10
7	Маркування балонів	1, 2, 5, 7, 8, 10

Підсумком самостійної роботи є складання письмового звіту за вказаними темами, який виконується у вигляді окремого звіту.

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

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,5 – 0,75 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.

Звіт оформлюється на стандартному аркуші паперу формату А4 (210x297) з одного боку, шрифт Times New Roman 14 кегль, інтервал 1,5.

Поля: праве – 10 мм, верхнє, нижнє, ліве - 20 мм. Звіт, за вказівкою викладача, надсилається на навчальну платформу Moodle.

Розгляд, а при потребі – захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, обумовлені викладачем.

### 3. ПИТАННЯ ГАРАНТОВАНОГО РІВНЯ ЗНАТЬ

1. Нормативна база.
2. Терміни та визначення.
3. Класифікація обладнання під тиском.
4. Види небезпек під час експлуатації систем, що працюють під тиском.
5. Захист працюючих від дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів.
6. Утримання, нагляд та контроль за системами під тиском.
7. Безпека праці під час монтажу та демонтажу систем під тиском.
8. Безпека праці під час ремонтних робіт.
9. Безпека праці в аварійних режимах.

10. Загальні вимоги до конструктивних елементів.
11. Вимоги безпеки до люків, лючок, кришек.
12. Вимоги до днищ посудин.
13. Вимоги до отворів в стінках систем під тиском.
14. Вимоги до якості матеріалів.
15. Призначення арматури, контрольно-вимірювальних приладів, запобіжних пристроїв.
16. Безпека експлуатації запірної та запірно-регулювальної арматури.
17. Безпека експлуатації манометрів.
18. Безпека експлуатації приладів для вимірювання температури.
19. Безпека експлуатації запобіжних пристроїв від підвищення тиску.
20. Безпека експлуатації до покажчика рівня рідини.
21. Механічне випробування.
22. Гідравлічні випробування.
23. Пневматичні випробування.
24. Конструкція котлів.
25. Вимоги до приміщення для котлів.
26. Монтаж, налагодження, реконструкція і ремонт котлів.
27. Реєстрація, технічне опосвідчення і дозвіл на експлуатацію.
28. Вимоги до розміщення компресорних установок.
29. Експлуатація та ремонт компресорних установок.
30. Маркування балонів.
31. Експлуатація, зберігання, транспортування балонів.
32. Опосвідчення балонів.
33. Вимоги до експлуатації трубопроводів.
34. Вимоги безпеки щодо контролю за параметрами технологічного середовища в трубопроводах і щоденного огляду трубопроводів.
35. Вимоги безпеки щодо технічного огляду трубопроводів.
36. Вимоги безпеки щодо випробування трубопроводів на міцність та щільність.
37. Реєстрація систем під тиском.
38. Технічне опосвідчення систем під тиском.
39. Дозвіл на введення системи під тиском в експлуатацію

#### 4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

Контроль знань здобувачів вищої освіти проводиться в усній, письмовій та в комп'ютерній формах і оцінюється в межах 100 балів (поточна складова оцінювання 60 балів, підсумкова складова оцінювання 40 балів). Здобувач вищої освіти набирає бали за виконання певних видів робіт (виконання практичної, самостійної роботи, опитування за лекційним матеріалом, практичних тощо) в межах тем навчальної дисципліни. Для отримання результуючої оцінки, тобто за сумарною оцінкою усіх видів навчальних завдань більше або дорівнює 60 балів, здобувачу вищої освіти необхідно набрати до 60 балів поточної складової та до 40 балів у сумі двох модулів по підсумковій складовій оцінювання. У випадку виконання усіх видів робіт що передбачено силабусом з даної освітньої компоненти та умовами положення «Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями» (ухвалено науково-методичною радою НУВГП протокол №1 від 19.02.2020 <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/>) і здобувач отримав результуючу оцінку йому можна виставити «автомат» з даної освітньої компоненти, у випадку коли здобувач набрав менше результуючої оцінки та не відповідає вимогам положення «Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями» (ухвалено науково-методичною радою НУВГП протокол №1 від 19.02.2020 <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/>), підсумкова складова оцінювання скасовується і здобувач складає екзамен за структурою підсумкового контролю. Структуру та вміст контрольних питань та завдань визначає викладач керуючись діючих нормативних документів університету та доводить довідому здобувачів вищої освіти.

Критерії оцінювання здобувачів вищої освіти за темами навчальної дисципліни.

	Вид заняття	Форма контролю
<b>1. Поточна складова оцінювання</b>		
<b>1.1. Лекційні заняття</b>		
<b>Змістовий модуль 1. Безпека праці систем та обладнання під тиском</b>		



1.1.1.	Тема 1. Основні поняття системи під тиском.	Комп'ютерне тестування шляхом складання модульного контролю або підсумкового контролю
1.1.2.	Тема 2. Вимоги щодо монтажу (демонтажу), ремонту та модифікації (реконструкції та модернізації) обладнання під тиском. Вимоги до розміщення обладнання під тиском.	
1.1.3.	Тема 3. Організація безпечної експлуатації та ремонту обладнання під тиском. Експлуатаційна документація та маркування.	
1.1.4.	Тема 4. Технічний огляд і введення в експлуатацію обладнання під тиском.	
1.1.5.	Тема 5. Вимоги безпеки праці підчас випробувань систем під тиском.	
1.1.6.	Тема 6. Додаткові вимоги до цистерн і бочок для перевезення зріджених газів.	
1.1.7.	Тема 7. Додаткові вимоги до балонів.	
1.1.8.	Тема 8. Додаткові вимоги до трубопроводів пари та гарячої води.	
Усього бали за лекційні заняття		-
<b>1.2. Практичні заняття</b>		
1.2.1.	Розрахунок властивостей рідин та газів.	Виконання завдань.
1.2.2.	Розміщення технологічного обладнання за санітарно-гігієнічним вимогам на прикладі котельні.	
1.2.3.	Складання інструкції з охорони праці для працівників які працюють з системами під тиском.	
1.2.4.	Розрахунок запобіжних пристроїв для систем під тиском.	
1.2.5.	Складання інструкції по режимам роботи та безпечній експлуатації обладнання під тиском.	
1.2.6.	Порядок оформлення документів для експлуатації системи під тиском на підприємстві.	
Усього бали за практичні заняття		60
<b>Усього бали за поточною складовою оцінювання:</b>		<b>60</b>
<b>2. Підсумкова складова оцінювання</b>		
2.1.	Модульний контроль №1	Комп'ютерне тестування
2.2.	Модульний контроль №2	
<b>Усього бали за підсумковою складовою</b>		<b>40</b>

<b>оцінювання:</b>	
<b>Разом бали за освітню компоненту:</b>	<b>100</b>

Оцінювання завдань поточного (модульного) контролю\*

Рівень складності завдань	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань, балів	
		за одне	загальна
1	15	0,8	12
2	4	1	4
3	1	4	4
Разом	20	X	20

\* наводиться для усіх модульних контролів

Оцінювання завдань підсумкового контролю

Рівень складності завдань	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань, балів	
		за одне	загальна
1	30	0,9	27
2	9	1	9
3	1	4	4
Разом	40	X	40

Перелік нормативних документів університету що регулюють порядок оцінювання та проведення контрольних заходів:

Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) (Наказ №803 від 11.12.2023р) <https://ep3.nuwm.edu.ua/28552/>;

Порядок організації контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП) у Європейській кредитно-трансферній системі (ЄКТС) (зі змінами та доповненнями) (Наказ №168 від 04.04.2016р) <https://ep3.nuwm.edu.ua/21121/>;

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (Наказ №310 від 26.05.2019) – <https://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> – регламентує порядок проведення семестрового поточного (модульного) та підсумкового контролю навчальних досягнень

здобувачів вищої освіти за освітніми ступенями бакалавра і магістра денної і заочної форми навчання в Національному університеті водного господарства та природокористування, описує зміст і процедуру державної атестації, поточного, підсумкового та семестрового контролів;

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями (ухвалено науково-методичною радою НУВГП протокол №1 від 19.02.2020) <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/> – описує критерії оцінювання навчальних досягнень та порядок рейтингування здобувачів вищої освіти;

Інструкція для здобувачів вищої освіти щодо організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі <https://ep3.nuwm.edu.ua/19215/>.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Костанян В. Р. Безпечна експлуатація парових та водогрійних котлів (запитання та відповіді). Харків : Злагода, 2000. 38 с.
2. Костанян В. Р. Безпечна експлуатація посудин, що працюють під тиском (запитання та відповіді). Харків : ППФ Злагода, 2001. 32 с.
3. Лаврівський З. В., Мандрус В. І. Технічна механіка рідин та газів : навчальний посібник. Львів : СПОЛІОМ, 2004. 191 с.
4. Положення про розробку інструкцій з охорони праці. Наказ Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України 29.01.1998 № 9. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-98>;
5. Правила охорони праці під час експлуатації обладнання, що працює під тиском. Наказ Міністерства соціальної політики України 05.03.2018 № 333. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-18>;
6. ПРИСТРОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД НАДМІРНОГО ТИСКУ Частина 1. Клапани запобіжні (ISO 4126-1:2004 (E), IDT) ДСТУ ISO 4126-1;
7. Промислова екологія : навч. посіб. / В. Л. Филипчук, М. О. Клименко, К. К. Ткачук та ін. ; за ред. В. Л. Филипчука. Рівне : НУВГП, 2013. 495 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/2190/>

8. Ризик-менеджмент використання обладнання та технологій : навч. посібник для студентів спеціальності 263 «Цивільна безпека», освітня програма «Охорона праці» / В. В. Березуцький. Харків : ФОП Панов А.М., 2020. 424 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/47595>;
9. Технічна механіка рідини і газу. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи / Уклад. В. М. Халипа, С. О. Вамболь, І. В. Міщенко. Х. : УЦЗУ, 2007. 64 с. URL: [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/921/TMRG\\_KONSP\\_LEK.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/921/TMRG_KONSP_LEK.pdf);
10. Технічний регламент обладнання, що працює під тиском. Постанова Кабінету Міністрів України від 16 січня 2019 р. № 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/27-2019-%D0%BF>;