

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН»



Ступінь освіти	Бакалавр
Освітня програма	Цивільна безпека
Тривалість викладання	Весняний семестр
Заняття:	6 семестр (11, 12 чверть)
Лекції	2 години на тиждень
Лабораторні	1 година на тиждень
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2656>

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти.
Онлайн-консультації: Microsoft Teams, електронна пошта.

Інформація про викладачів:



Барабанов Станіслав Сергійович,
доктор філософії,
асистент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Сторінка кафедри ОПЦБ: <https://aop.nmu.org.ua/ua/>
Персональна сторінка: <https://aop.nmu.org.ua/ua/t/barabanov/>
E-mail: Barabanov.S.S@nmu.one

1. Анотація до курсу

Курс спрямований на формування знань про джерела забруднення повітря у промисловості та методи його очищення. Розглядаються фізико-хімічні властивості шкідливих речовин, принципи роботи систем газо- та пиловловлювання, а також сучасні технології очищення повітря. Особлива увага приділяється нормативно-правовим аспектам охорони атмосферного повітря, екологічній безпеці та енергоефективності очисного обладнання.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу – формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок про принципи дії, конструктивні особливості, методи розрахунку та застосування систем очищення повітря від шкідливих газоподібних, аерозольних і пилових домішок, а також формування вмінь щодо вибору, проєктування та оцінювання ефективності таких систем з урахуванням вимог екологічної безпеки, охорони праці та чинного законодавства.

Завдання курсу:

– Надати студентам знання про основні джерела забруднення атмосферного повітря у промисловості та їх класифікацію.

- Ознайомити з фізико-хімічними властивостями шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу, та їх впливом на довкілля і здоров'я людини.
- Вивчити принципи дії та конструкції основних типів очисного обладнання: пиловловлювачів, абсорберів, адсорберів, скрубєрів, електрофільтрів тощо.
- Опанувати методи розрахунку ефективності очищення повітря від твердих, рідких та газоподібних домішок.
- Формувати навички вибору та проєктування систем очищення повітря для конкретних виробничих умов з урахуванням нормативних вимог.
- Розвивати вміння аналізувати та оцінювати ефективність існуючих систем очищення, виявляти недоліки та пропонувати шляхи їх удосконалення.
- Ознайомити з сучасними технологіями очищення повітря, включаючи плазмові, фотокаталітичні, мембранні та біологічні методи.
- Формувати екологічну відповідальність та розуміння важливості впровадження ефективних систем очищення повітря для сталого розвитку.

3. Результати навчання:

Після успішного завершення курсу здобувачі будуть здатні:

- Ідентифікувати джерела забруднення повітря та класифікувати шкідливі речовини за фізико-хімічними властивостями.
- Пояснювати принципи роботи різних типів систем очищення повітря (механічних, фізико-хімічних, біологічних тощо).
- Розраховувати ефективність очищення повітря від пилу, газів, парів та аерозолів з урахуванням технологічних параметрів та нормативних вимог.
- Обґрунтовувати вибір очисного обладнання для конкретних виробничих умов з урахуванням екологічної та енергетичної доцільності.
- Проєктувати системи очищення повітря, враховуючи вимоги охорони праці, екологічної безпеки та законодавства.
- Аналізувати сучасні технології очищення повітря та оцінювати їх переваги, недоліки та можливості впровадження.
- Застосовувати нормативну документацію (ДСТУ, ГОСТ, ISO, екологічні регламенти) при розробці та експлуатації систем очищення.
- Формувати екологічне мислення та усвідомлення важливості зменшення техногенного навантаження на атмосферне повітря.

Дисциплінарні результати навчання сформовано на основі ПРН освітньо-професійної програми «Цивільна безпека» першого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти (PH22).

4. Структура курсу

11 чверть

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	50
Вступ. Предмет, структура і зміст дисципліни.	
Розділ 1. Повітрообмін в приміщенні.	
Тема 1. Загальні положення законодавства в галузі охорони	

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
атмосферного повітря	
Тема 2. Виробничі шкідливі речовини в атмосфері.	
<i>Тестова робота за розділом 1</i>	25
Розділ 2. Апарати та методи очищення повітря.	
Тема 3. Класифікація та характеристики апаратів для очистки аерозолів	
Тема 4. Інерційні пиловловлювачі (апарати сухого механічного очищення газів)	
Тема 5. Мокрі пилоуловлювачі	
<i>Тестова робота за розділом 2</i>	25
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	50
Практична робота 1 Опрацювання закону України «Про охорону атмосферного повітря»	
<i>Звіт з роботи № 1 та захист практичної роботи.</i>	12
Практична робота 2 Опрацювання «Державних санітарних правил охорони атмосферного повітря населених місць від забруднення хімічними та біологічними речовинами ДСП-201-97»	
<i>Звіт з роботи № 2 та захист практичної роботи.</i>	12
Практична робота 3 Розрахунок розсіювання і визначення приземних концентрацій викидів промислових підприємств	
<i>Звіт з роботи № 3 та захист практичної роботи.</i>	14
Практична робота 4 Розрахунок параметрів пилоосаджувальних камер.	
<i>Звіт з роботи № 4 та захист практичної роботи.</i>	12
Загальна кількість	100

12 чверть

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
ЛЕКЦІЇ	50
Розділ 3. Фільтри	
Тема 6. Фільтри	
Тема 7. Електрофільтри	
<i>Тестова робота за розділом 3</i>	25
Розділ 4. Газоочищення	
Тема 8. Апарати газоочищення	
Тема 9. Способи вивантаження і транспортування пилу з апаратів і систем газоочистки	
Тема 10. Інноваційні технології та автоматизація процесів очищення	

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, %
<i>Тестова робота за розділом 4</i>	25
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	50
Практична робота 5 Розрахунок технологічних параметрів роботи циклона	
<i>Звіт з роботи № 5 та захист практичної роботи.</i>	12
Практична робота 6 Розрахунок фракційної ефективності відцентрового циклона за методом Лапле.	
<i>Звіт з роботи № 6 та захист практичної роботи.</i>	12
Практична робота 7 Розрахунок параметрів роботи тканинних фільтрів, електрофільтрів	
<i>Звіт з роботи № 7 та захист практичної роботи.</i>	14
Практична робота 8 Розрахунок ефективності систем очищення	
<i>Звіт з роботи № 8 та захист практичної роботи.</i>	12
Загальна кількість	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Технічні засоби навчання: комп'ютерне та мультимедійне обладнання кафедри охорони праці та цивільної безпеки.

Програмне забезпечення: MS Office 365, у тому числі активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one), використання дистанційної платформи Moodle (<https://do.nmu.org.ua/>).

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі **поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та виконання і захисту практичних робіт складатиме не менше 60 балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП». Ліквідація академічної заборгованості проводиться

у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає тестові та практичні запитання.

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі тестових контрольних робіт (два тести в кожній чверті). Загалом за роботи отримується **максимум 50 балів**, тобто 50% від оцінки за дисципліну.

Практичні роботи 4 роботи в кожній чверті – у вигляді індивідуального завдання з кожної, (розподіл % див. в таблиці розділу 4) виконуються у письмовому вигляді (звіт з кожної роботи оцінюється в межах балів, представлених в таблиці розділу 4, загалом практичні роботи враховуються як 50% (максимум 50 балів) в чверті. Практичні роботи захищаються у вигляді опитування за звітом. У сумі за практичну частину курсу при поточному оцінюванні отримується **максимум 50 балів в чверті**.

Отримані бали за теоретичну частину та практичні роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю з дисципліни здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання поточного контролю в балах:

чверть	Теоретична частина	Практична частина	Разом
7 чверть	50	50	100
8 чверть	50	50	100

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи. У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання**.

Диференційований залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає тести з теоретичної частини курсу та завдання з практичної. Білет складається з **тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 1 бал (**разом 60 балів**) та **2 завдань** з практичної частини, кожне з яких оцінюється максимум у 20 балів (**разом 40 балів**), причому:

- 20 балів – відповідність еталону;
- 15-19 балів – відповідність еталону з незначними помилками;
- 10-14 балів – часткова відповідність еталону, питання повністю не розкриті;
- 6-9 бали – невідповідність еталону, але відповідність темі запитання;
- 1-5 бал – фрагментарні результати у відповідності до теми запитання;
- 0 балів – відповідь не наведена або не відноситься до теми запитання.

Отримані бали за тестові завдання та завдання з практичної частини додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування

(виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується "Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" (<https://cutt.ly/IBesJEc>).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на корпоративну е-пошту НТУ «ДП» або в особистих повідомленнях чатів Microsoft Teams.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку.

Ліквідація академічної заборгованості з навчальної дисципліни відбувається відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти»

https://old.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Regulations_on_evaluation_of_educational_results.pdf

Повторне складання підсумкового контролю з дисципліни, коли студент отримав оцінку «незадовільно» (нижче 60-ти балів), допускається не більше двох разів. Спроби студента виправити оцінку й не допустити академічної заборгованості обмежуються терміном в один місяць після закінчення екзаменаційної сесії.

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять. З 24.02.2022 реалізація освітньої діяльності відбувається в умовах правового режиму воєнного стану. Наявна низка небезпек: повітряні тривоги, ризики припинення енергозабезпечення, мобільного та Інтернет-зв'язку. Згідно з наказами по університету у 2025-2026 навчальному році освітня діяльність здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання здійснюється з використанням дистанційних технологій через синхронні та асинхронні комунікації.

Відвідування онлайн лекцій та практичних занять реалізується через приєднання до «команди» Microsoft Teams. Під час повітряної тривоги заняття перериваються і продовжуються лише за умов перебування учасників освітнього процесу у захищених приміщеннях. Викладачем (за технічної та безпекової можливості) здійснюється запис заняття для підтримки асинхронного формату навчання.

У випадках відсутності енергозабезпечення, мобільного та Інтернет-зв'язку викладачем забезпечується асинхронний формат навчання та комунікація зі здобувачами за допомогою каналів зв'язку, що функціонують.

Про причини неможливості взяти участь в онлайн заняттях, ускладненні доступу до матеріалів на дистанційних платформах НТУ «ДП» тощо здобувач вищої

освіти має повідомити викладача в особистих повідомленнях чатів Microsoft Teams, або листом на корпоративну е-пошту НТУ «ДП», або через старосту чи представника адміністрації Навчально-наукового інституту природокористування.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Сучасні технології захисту атмосфери. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів екологічного профілю /Укл. Мартиненко С.А.,- Кропивницький: ЦНТУ, 2019.- 155 с.

2. Бекетов В. Є., Євтухова Г. П. Джерела та процеси забруднення атмосфери. Харків: ХНУМГ ім. О. Н. Бекетова, 2019. 113с.

<https://core.ac.uk/download/pdf/228030186.pdf>

3. Сарапіна М. В. Процеси та апарати пилогазоочищення: курс лекцій. Харків: НУЦЗУ, 2018. 125 с. 3. Крусір Г. В., Мадані М. М., Гаркович О. Л. Техніка та технології очищення газових викидів. Одеса:ОНАХТ-Одеса, 2017. 207с.

4. Курс на платформі дистанційної освіти НТУ «ДП»
<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2656>

Нормативні документи

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря».

2. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць від забруднення хімічними та біологічними речовинами ДСП-201-97