

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ПИЛОГАЗООЧИСТКИ»



**Ступінь освіти**  
**Освітні програми**

Магістр  
Екологія, Технології захисту навколишнього середовища, Ресурсозбереження у гірничо-металургійному комплексі

**Тривалість викладання**

3, 4 квартали

**Заняття:**

весняний семестр

лекції:

2 години

практичні заняття:

1 година

**Мова викладання**

українська

**Кафедра, що викладає**

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



**Викладач:**

**Ковров Олександр Станіславович**, д.т.н., проф., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища,

**Персональна сторінка:**

<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Kovrov.php>

**E-mail:**

[kovrov.o.s@nmu.one](mailto:kovrov.o.s@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

Забруднення повітряного басейну промисловими викидами є однією з найбільш актуальних екологічних проблем сьогодення. Для якісного вирішення цієї проблеми необхідно розглядати весь комплекс питань, які вона породжує, це, зокрема, види забруднень атмосфери і їхні властивості, нормування якості повітря й викидів, принципи утворення забруднювачів, зміна складу викидів в атмосфері, фізичні й хімічні процеси газоочищення, конструкція газоочисного устаткування й розробка технологій газоочищення, утилізація вловлених продуктів тощо. При цьому особлива увага приділяється всебічному аналізу й оптимізації діючих газоочисних пристроїв з урахуванням перспектив упровадження нових технологій.

В результаті вивчення курсу здобувачі вищої освіти набувають навички з обґрунтування природозахисних технологій, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому; підбору науково-обґрунтованих технічних, технологічних та організаційних заходів щодо запобігання забрудненню довкілля; вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту атмосферного повітря, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.

## 2. Мета курсу

**Мета вивчення дисципліни.** Формування умінь та компетенцій для забезпечення аналізу різноманітних джерел забруднення атмосферного повітря за техніко-економічними характеристиками, а також кількісно-якісного складу газопилових сумішей, що надходять до атмосфери з урахуванням їх фізико-хімічних властивостей; оцінки доцільності впровадження певних засобів очистки технологічних газів на промисловому підприємстві; вміння розраховувати газоочисні пристрої та обґрунтовувати комплексні схеми очистки газопилових сумішей з оцінкою їх ефективності та попередження екологічних збитків.

## 3. Результати навчання

- Приймати раціональні інженерні рішення на основі знань фізико-технічних принципів захисту атмосферного повітря, оперуючи відповідними фізико-математичними, хімічними, біологічними, санітарно-епідеміологічними параметрами систем, використовуючи сучасні технології пило- та газоочистки.
- Оцінювати вплив на атмосферне повітря виробничих аварій на підприємствах хімічної, гірничодобувної, металургійної промисловості та ін. на життєдіяльність населення і виробничого персоналу для прийняття управлінських рішень.

## **4. Структура курсу**

### **ЛЕКЦІЇ**

1. Характеристика методів, що застосовуються для уловлювання твердих частинок з газоповітряних сумішей і димових газів. Критерії вибору пилоуловлюючих пристроїв. Ефективність роботи пилоуловлюючих пристроїв.
2. Прикладні аспекти при виборі пилоуловлюючих пристроїв. Фракційне розподіл і його значення при дизайні пилоуловлюючих апаратів. Фактори, що впливають на уловлювання твердих частинок пилу в апаратах сухого очищення.
3. Пилогазоочисне обладнання сухої інерційної очистки газів від пилу.
4. Пилогазоочисне обладнання мокрої очистки газів від пилу.
5. Пилогазоочисне обладнання фільтраційної очистки
6. Електрофільтри та їх застосування в технологіях пилогазоочистки.
7. Технології сорбційного очищення газів. Адсорбційний та абсорбційний методи очищення газів. Термічні та каталітичні методи очищення газів.
8. Технології пилогазоочистки у гірничовидобувній галузі.
9. Технології пилогазоочистки в металургії.
10. Технології пилогазоочистки в енергетиці.
11. Технології газоочистки в хімічній галузі.
12. Технології зменшення викидів парникових газів.

### **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

1. Розрахунок ефективності очистки газопилових викидів
2. Розрахунок викидів забруднювачів від гірничого підприємства
3. Інвентаризація джерел викидів забруднюючих речовин
4. Розрахунок викидів від збагачувальних фабрик та породних відвалів, хвостосховищ
5. Розрахунок санітарно-захисної зон для гірничого підприємства
6. Розрахунок ефективності очистки циклонів, мокрих скрубєрів, тканинних фільтрів
7. Розрахунок еколого-економічного ефекту від проведення природоохоронних заходів.

## **5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\***

Використовуються інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

## **6. Система оцінювання та вимоги**

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

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74 -89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

**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 опитування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом	Бонус
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
65	35	20	<b>100</b>	5

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

### **6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи**

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує 13 балів (**разом 65 балів**).

### **6.4. Критерії оцінювання практичної роботи**

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

**5 балів:** отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**4 бали:** отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

**3 бали:** отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**2 бали:** отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

**1 бал:** наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

## **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 "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

[https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/Положення\\_про\\_систему\\_запобігання\\_та\\_виявлення\\_плагіату.pdf](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення_про_систему_запобігання_та_виявлення_плагіату.pdf)

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 університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **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**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

## **7.6. Бонуси**

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин), приймали участь в конференціях з виступом та тезами доповіді за тематикою курсу, мають сертифікати про неформальну освіту за тематикою курсу, зробили презентацію в рамках дисципліни, отримують додатково 5 балів до результатів оцінювання та підсумкової оцінки.

## **8 Рекомендовані джерела інформації**

1. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 1. Захист атмосфери. / Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В., Крусір Г.В., Клименко М.О., Сакалова Г.В. – 2019. 432 с.
2. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія. Підручник. – 2017. – 348 с.
3. Гічов Ю.О. Очищення газів. Частина II: Конспект лекцій. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 46 с.
4. Герасимов О.І. Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища : навчальний посібник. Одеса: Одеськ. держ. еколог. ун-т., ТЕС, 2018. 228 с.
5. Крусір, Г. В. Техніка та технології очищення газових викидів [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Г. В. Крусір, М. М. Мадані, О. Л. Гаркович; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса: ОНАХТ, 2017. - Електрон. текст. дані: 207 с.
6. Екологічна безпека технологічних процесів в галузі. Основи технології очищення викидних газів від NOx: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / О. І. Янушевська, В. І. Супрунчук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 73 с.
7. Бекетов В. Є., Євтухова Г. П. Джерела та процеси забруднення атмосфери. Харків: ХНУМГ ім. О. Н. Бекетова, 2019. 113 с.
8. Сарапіна М. В. Процеси та апарати пилогазоочищення: курс лекцій. Харків: НУЦЗУ, 2018. 125 с.

### **Допоміжні**

1. Бекетов В. Є. Технології гідромеханічної очистки газів: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 183 – Технології захисту навколишнього середовища /В. Є. Бекетов, О. С. Ломакіна; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 75 с.
2. Белянська О.Р., Ващенко Л.В. Конспект лекцій з дисципліни «Технології очистки та утилізації промислових стоків та викидів» (Частина I) для студентів напряму підготовки 161 - «Хімічні технології та інженерія» - Кам'янське : ДДТУ, 2022. - 56 с.
3. Шестопапов О. В. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів: навч. посіб. / Шестопапов О. В., Бахарєва Г. Ю., Філенко О. М. та ін. – Х.: НТУ «ХПІ», 2015. – 116 с.

4. Ковров О.С., Омельченко В.В., Козаченко А.М. Аналіз хімічного перетворення забруднюючих речовин в атмосфері урбанізованих та промислових територій. Зб. наук. праць НГУ. – 2020.– №61. – С.103–115.  
<https://doi.org/10.33271/crpnmu/61.103>.
5. Ковров О.С., Кулікова Д.В., Сушко З.Л. Обґрунтування доцільності мокрої очистки газопилових викидів на шахтній котельні. Зб. наук. пр. НУК. – Миколаїв : НУК, 2020. – № 1 (479). – С. 122–129.  
<http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3811>.
6. Ковров О.С., Кулікова Д.В., Кравченко Н.Д. Обґрунтування комплексної технології очищення шахтних вод та димових газів котельні. Науково-практичний журнал «Екологічні науки». – 2020.– № 29. – С. 12–18.  
<https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.2-29.1.2>.

### Інформаційні ресурси

- |  |  |
|--|--|
| 1. <a href="http://zakon4.rada.gov.ua">http://zakon4.rada.gov.ua</a>   | Офіційний сайт Верховної Ради України                                      |
| 2. <a href="http://www.mon.gov.ua">http://www.mon.gov.ua</a>   | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України                         |
| 3. <a href="https://menr.gov.ua/">https://menr.gov.ua/</a>   | Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України |
| 4. <a href="http://www.irbis-nbuv.gov.ua">www.irbis-nbuv.gov.ua</a>  | Наукова періодика України.<br>Бібліотека ім. В. Вернадського               |
| 5. <a href="http://env.teset.sumdu.edu.ua">http://env.teset.sumdu.edu.ua</a>   | Науковий центр прикладних екологічних досліджень                           |
| 6. Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» [електронний ресурс], режим доступу:<br><a href="http://ir.nmu.org.ua/">http://ir.nmu.org.ua/</a> |  |