

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Технології захисту атмосферного повітря»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітньо-професійна програма	Екологія
Тривалість викладання	6-й семестр або 8-й семестр
Заняття:	весняний семестр
лекції:	4 години
практичні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

**Консультації:** за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти  
**Онлайн-консультації:** Microsoft Teams – група «Технології захисту атмосферного повітря»

**Кафедра, що викладає** Екології та технологій захисту навколишнього середовища



**Викладач:**

**Ковров Олександр Станіславович**  
професор, д-р. техн. наук

**Персональна сторінка**

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

**E-mail:**

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



**Викладач:**

**Кулікова Дар'я Володимирівна**  
доцент, кандидат технічних наук

**Персональна сторінка**

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

**E-mail: [Kulikova.d.v@nmu.one](mailto:Kulikova.d.v@nmu.one)**

### 1. Анотація до курсу

Промислово-індустріальний чинник досить широко впливає на атмосферне повітря, його складові, і необхідне більш широке впровадження газоочисних технологій та

активне застосування на промислових підприємствах. Винахід тенденцій розумного підходу до очищення атмосферного повітря має реалізовуватися на новітніх технологіях знешкодження промислових газових викидів за мінімальних витрат ресурсів. Для успішного вирішення завдань захисту та збереження чистоти атмосферного повітря фахівці повинні вільно володіти інформацією, вміти розв'язувати складні проблеми захисту повітря від забруднення на найвищому рівні.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців (бакалаврів) умінь та компетенцій щодо 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 певного засобу очистки технологічних газів на промисловому підприємстві; вміння розраховувати газоочисні пристрої та обґрунтовувати комплексні схеми очистки газопилових сумішей з оцінкою їх ефективності та усунених екологічних збитків.

## **3. Результати навчання**

- Знати структуру та склад атмосфери, основні тверді та газоподібні речовини, що потрапляють від стаціонарних та пересувних джерел забруднення. Знати сучасні екологічні проблеми, пов'язані з погіршенням якості атмосферного повітря, а також механізм виникнення цих явищ та вплив на довкілля та здоров'я людини
- Класифікувати засоби та пристрої очистки газопилових викидів в атмосферу. Оцінювати доцільність використання схем газоочистки в залежності від критеріїв вибору пилоуловлюючих пристроїв в технологічних процесах та санітарно-гігієнічних вимог до якості атмосферного повітря на техногенних територіях
- Обґрунтовувати доцільність використання пристроїв сухої інерційної очистки від пилу, мокрої очистки та фільтрації
- Обґрунтовувати доцільність використання пристроїв електрофільтрації
- Оцінювати технологічні параметри процесу газоочистки, ефективність, переваги й недоліки, галузь використання, альтернативні варіанти очистки газопилових викидів
- Визначати умови застосування апаратів та пристроїв для уловлювання газоподібних домішок
- Виконувати еколого-економічну оцінку природоохоронних заходів з захисту атмосфери
- Демонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи обладнання з очистки газопилових викидів

## **4. Структура курсу**

### **ЛЕКЦІЇ**

1. Склад атмосфери та її забруднення від стаціонарних та пересувних джерел
2. Сучасні екологічні проблеми, пов'язані з погіршенням якості атмосферного повітря: парниковий ефект та зміна клімату; руйнування озонового шару; кислотні дощі; класичний та фотохімічний смоги. Механізм виникнення та впливу на довкілля
3. Апарати сухої інерційної очистки від пилу: принцип дії, технологічні параметри процесу, ефективність, переваги й недоліки, галузь використання. Пиловідсаджувальні камери: горизонтальні, полочні, лабіринтного типу. Інерційні пиловловлювачі: «пиловий лантух», жалюзійні. Циклоні-пиловловлювачі: ЦН, НДІОГаз. Батарейні циклони: БПР, БЦУ-М
4. Апарати мокрої очистки від пилу: принцип дії, технологічні параметри процесу, ефективність, переваги й недоліки, галузь використання. Мокрі циклони: ЛЮТ, СЮТ. Вертикальні аерозольні скрубери, коагуляційні пилоуловлювачі (скрубери Вентурі). Ротоклон «Урал». Мокрий інерційний пилоуловлювач ПС-1
5. Апарати фільтрації: принцип дії, технологічні параметри процесу, ефективність, переваги й недоліки, галузь використання. Фільтри ФРКІ, ФВС-45, ФВ-90
6. Апарати електрофільтрації: принцип дії, технологічні параметри процесу, ефективність, переваги й недоліки, галузь використання. Сухі й мокрі електрофільтри
7. Багатоступенева очистка газів: схеми, переваги й недоліки.
8. Очистка технологічних газів від газоподібних сумішей ( $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  та інших). Адсорбційний та абсорбційний засоби очистки технологічних газів
9. Каталітична очистка газів
10. Термічні способи очистки технологічних газів від комплексних газоподібних сумішей

## **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

1. Інвентаризація джерел викидів в атмосферу забруднюючих речовин та розрахунок ефективності очистки. Розрахунок викидів від котельних, збагачувальних фабрик та породних відвалів шахт
2. Розрахунок ефективності пиловідсаджувальної камери
3. Розрахунок ефективності циклону
4. Розрахунок ефективності аерозольного скрубера
5. Розрахунок ефективності скрубера Вентурі
6. Розрахунок тканинного фільтру
7. Розрахунок електрофільтру
8. Розрахунок ефективності адсорбційної очистки

9. Розрахунок абсорбції газів

10. Розрахунок викидів від котельних та зварювальних постів

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

Активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

На практичних заняттях необхідні калькулятори.

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
	при своєчасному складанні	при несвоєчасному складанні	
60	40	30	<b>100</b>

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

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Відкриті запитання оцінюються за суттю, логікою, глибиною, презентабельністю відповіді та правильністю наведених графіків, формул і розрахунків. За кожне питання здобувач отримує **12 балів (разом 60 балів)**.

### 6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

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

**4 бали:** отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано

формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

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

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

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

**0 балів:** 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.

### **8 Рекомендовані джерела інформації**

1. Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 101 «Екологія». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 19 с.
2. Шестопалов О. В. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів : навч. посіб. / Шестопалов О. В., Бахарєва Г. Ю., Філенко О. М. та ін.– Х.: НТУ «ХП», 2015. – 116 с.
3. Герасимов, О. І. Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища: Навчальний посібник. ТЕС, Одеса. 2018. – 228 с.
4. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 року № 2707-ХІІ (В редакції Закону № 2556-ІІІ (2556-14) від 21.06.2001).
5. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Постанова КМУ від 22 вересня 2004 р. № 1243.