

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувачка кафедри ЕТЗНС

_____ Борисовська О.О.
«30» _____ 08 _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології захисту атмосферного повітря»

Галузь знань	18 «Виробництво та технології»
Спеціальність	183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	«Технології захисту навколишнього середовища»
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	4,5 кредити ЄКТС (135 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	8-й семестр, 15 чверть
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Ковров О.С., доц. Кулікова Д.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології захисту атмосферного повітря» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 15 с.

Розробники:

- Ковров Олександр Станіславович – професор, доктор технічних наук, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Кулікова Дар'я Володимирівна – доцентка, кандидатка технічних наук, доцентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (протокол № 10 від 30.08.2024 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф20 «Технології захисту атмосферного повітря» віднесено такі результати навчання:

ПР04	Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому
ПР07	Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забрудненню довкілля
ПР10	Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля
ПР12	Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців компетентностей 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 й усунених екологічних збитків.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР04	ПР04.1- Ф20	Знати основні тверді та газоподібні речовини, що потрапляють від стаціонарних та пересувних джерел забруднення в атмосферу
	ПР04.2- Ф20	Обґрунтовувати доцільність використання технологій захисту атмосферного повітря для конкретних промислових підприємств і технологій
ПР07	ПР07.1- Ф20	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
	ПР07.2- Ф20	Визначати доцільність використання схем газоочистки в залежності від критеріїв вибору пилоуловлюючих пристроїв в технологічних процесах та санітарно-гігієнічних вимог до якості

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		атмосферного повітря на промислових територіях
ПР10	ПР10.1- Ф20	Застосувати знання з оцінювання стану забруднення приземного шару атмосфери твердими та газоподібними домішками промислових викидів з урахуванням особливостей технології газоочищення і динаміки розповсюдження забруднювачів.
	ПР10.2- Ф20	Застосовувати знання з контролю забруднення атмосфери на територіях прилеглих до промислового підприємства з урахуванням технологій газоочищення, метеорологічних та природно-кліматичних характеристик місцевості.
ПР12	ПР12.1- Ф20	Знати принципи вибору й умов застосування апаратів та пристроїв для уловлювання твердих, газоподібних і пароподібних домішок
	ПР12.2- Ф20	Оцінювати технологічні параметри процесу газоочистки, ефективність, переваги й недоліки, галузь використання, альтернативні варіанти очистки газопилових викидів

З БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Вища математика	Використовувати математичні методи при вирішенні складних задач в сфері технології захисту навколишнього середовища
Фізика	Знати фізичні явища, що становлять фізичну основу процесів
Хімія	Вміти застосовувати хімічні поняття і закони, адаптувати отримані знання для розв'язання практичних задач
Основи загальної екології	Застосовувати екологічні знання при оцінюванні стану природних середовищ, при вирішенні питань охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування
	Застосовувати та прогнозувати ефективність та наслідки реалізації природоохоронних заходів відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.
Екологічна безпека	Обґрунтовувати та застосовувати безпечні для довкілля процеси в основі природоохоронних заходів.
	Класифікувати види скидів та викидів та обирати відповідні методи їх очистки;
Оцінка впливу на довкілля	Обґрунтовувати заходи, спрямовані на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля при провадженні планованої діяльності
Організація управління в екологічній діяльності	Застосовувати науково-обґрунтовані технічні та організаційні заходи щодо зменшення негативного впливу промисловості на довкілля.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	30	30	8	52
практичні	75	30	45	8	67
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	135	60	75	16	119

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ		60
ПР04.1- Ф20	1. Забруднення атмосфери від стаціонарних та пересувних джерел.	6
ПР07.1- Ф20	2. Сучасні екологічні проблеми, пов'язані з погіршенням якості атмосферного повітря: парниковий ефект і зміна клімату; руйнування озонового шару; кислотні дощі; класичний та фотохімічний смоги. Механізм виникнення та впливу на довкілля	6
ПР07.2- Ф20 ПР10.1- Ф20 ПР12.1- Ф20	3. Апарати сухої інерційної очистки від пилу: принцип дії, технологічні параметри процесу, ефективність, переваги та недоліки, галузь використання. Пиловідсаджувальні камери: горизонтальні, полочні, лабіринтного типу. Інерційні пиловловлювачі: «пиловий лантух», жалюзійні. Циклони-пиловловлювачі: ЦН, НДІОГаз. Батарейні циклони БПР, БЦУ-М	6
ПР07.2- Ф20 ПР10.1- Ф20 ПР12.1- Ф20	4. Апарати мокрої очистки від пилу: принцип дії, технологічні параметри процесу, ефективність, переваги та недоліки, галузь використання. Мокрі циклони: ЛІОТ, СІОТ. Вертикальні аерозольні скрубери, коагуляційні пилоуловлювачі (скрубери Вентурі). Мокрий інерційний пилоуловлювач ПС-1	6
ПР07.2- Ф20 ПР10.1- Ф20 ПР12.1- Ф20	5. Апарати фільтрації: принцип дії, технологічні параметри процесу, ефективність, переваги та недоліки, галузь використання. Фільтри ФРКІ, ФВС-45, ФВ-90	6
ПР07.2- Ф20 ПР10.1- Ф20 ПР12.1- Ф20	6. Апарати електрофільтрації: принцип дії, технологічні параметри процесу, ефективність, переваги й недоліки, галузь використання. Сухі та мокрі електрофільтри	6
ПР10.1- Ф20 ПР12.1- Ф20	7. Багатоступенева очистка газів: схеми, переваги та недоліки	6
ПР10.1- Ф20 ПР12.1- Ф20	8. Очистка технологічних газів від газоподібних сумішей (СО, Н ₂ S та інших). Адсорбційний та абсорбційний засоби очистки технологічних газів	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР10.1- Ф20 ПР12.1- Ф20	9. Каталітична очистка газів	6
ПР10.1- Ф20 ПР12.1- Ф20	10. Термічні способи очистки технологічних газів від комплексних газоподібних сумішей	6
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ		75
ПР04.2- Ф20 ПР10.2- Ф20 ПР12.1- Ф20	1. Оцінка рівня забрудненості атмосферного повітря та його впливу на здоров'я населення	10
ПР07.2- Ф20 ПР10.2- Ф20 ПР12.1- Ф20	2. Розрахунок технологічних параметрів відцентрового циклона НДІОГазу, призначеного для сухого очищення газоповітряної суміші від частинок пилу	10
ПР07.2- Ф20 ПР10.2- Ф20 ПР12.1- Ф20 ПР12.2- Ф20	3. Розрахунок технологічних параметрів відцентрового циклона, призначеного для сухого очищення газоповітряної суміші від частинок пилу, за методом Лапле	10
ПР07.2- Ф20 ПР10.2- Ф20 ПР12.1- Ф20 ПР12.2- Ф20	4. Розрахунок технологічних параметрів тарілчастого газопромивача (пінного апарата), призначеного для мокрого очищення газоповітряної суміші від частинок пилу	10
ПР07.2- Ф20 ПР10.2- Ф20 ПР12.1- Ф20 ПР12.2- Ф20	5. Розрахунок технологічних параметрів високо напірного швидкісного газопромивача (скрубера Вентурі), призначеного для мокрого очищення газоповітряної суміші від частинок пилу	10
ПР07.2- Ф20 ПР10.2- Ф20 ПР12.1- Ф20 ПР12.2- Ф20	6. Розрахунок технологічних параметрів рукавних фільтрів зі зворотним продуванням, призначених для тонкого очищення газоповітряної суміші від частинок пилу	10
ПР07.2- Ф20 ПР10.2- Ф20 ПР12.1- Ф20 ПР12.2- Ф20	7. Розрахунок технологічних параметрів електрофільтрів, призначених для тонкого очищення газоповітряної суміші від частинок пилу під впливом електричних сил	10
ПР07.2- Ф20 ПР10.2- Ф20 ПР12.2- Ф20	8. Оцінка еколого-економічної ефективності від впровадження природоохоронних і ресурсозберігаючих заходів, спрямованих на охорону атмосферного повітря	5
РАЗОМ		135

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною

відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

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

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам під час контрольних заходів у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час іспиту за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються кафедрою для кожного складника опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, який автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання ♦ критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	об'єкт вивчення	
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації ♦ збір, інтерпретація та застосування даних ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою,	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
усно та письмово	- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Автономність та відповідальність		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	- контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторна та інструментальна база кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle, MS Office Teams.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 року № 2707-XII (В редакції Закону № 2556-III (2556-14) від 21.06.2001). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>
2. Процеси та апарати природоохоронних технологій : підручник у 2 т. / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапорев та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – Т. 2. – 521 с.
3. Клименко М.О. Техноекологія: підручник. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. - Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017 - 348 с.
4. Шестопалов О. В. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів : навч. посіб. / Шестопалов О. В., Бахарева Г. Ю., Філенко О. М. та ін. – Х. : НТУ «ХП», 2015. – 116 с.
5. Герасимов, О.І. (2018). Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища: Навчальний посібник. ТЕС, Одеса. 228 с.
6. Караїм О.А. Промислова екологія: методичні вказівки до практичних робіт. – Луцьк: Вежа-Друк, 2022. – 80 с.
7. Сарапіна М.В. Процеси та апарати пилогазоочищення: курс лекцій. Х.: НУЦУ, 2018. 125 с.
- 8 Гумницький Я.М., Петрушка І.М. Інженерна екологія. Загальний курс: Навчальний посібник. Ч. 2. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 348 с.
9. Технології захисту навколишнього середовища. Ч.1. Захист атмосфери: підручник / Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. та ін. – Херсон: Олді+, 2019. – 432 с.
10. Зацеркляний М.М. Процеси захисту навколишнього середовища: підруч. / М.М. Зацеркляний, Т.Б. Столевич, О.М. Зацеркляний. – К.: Фенікс, 2017. 454 с.
11. Технології захисту атмосферного повітря. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 24 с.

Допоміжні

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. – К., Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>.
2. 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>.
3. 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>.

4. Kovrov O.S. Comparative analysis of methods of calculation of dedusting cyclone operational parameters. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2014. – №3. – С. 103-110.
http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvngu_2014_3_33.

5. Лебідь О. М. Система мокрої очистки для знешкодження газів на шахтній котельні. «Молодь: наука та інновації»: Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. Дніпро, 25 листопада – 27 листопада 2020 року. С.23-25.

6. O.S. Kovrov, N.I. Dereviahina, Ye.A. Sherstiuk. Ecological estimation of installing geothermal systems on territories of closed coal mines. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022, (4): 84–90.
<https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-4/084>.

Інформаційні ресурси

1. <http://zakon.rada.gov.ua> Офіційний сайт Верховної Ради України
2. <http://www.mon.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України
3. <https://mepr.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України
4. Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» [електроний ресурс], режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології захисту атмосферного повітря»
для бакалаврів освітньо-професійної програми
«Технології захисту навколишнього середовища»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розробники:
Олександр Станіславович Ковров,
Дар'я Володимирівна Кулікова

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19