

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**144Б ВБ 4.1 ПИЛОВЛОВЛЕННЯ ТА ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ
ВИКИДІВ**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	5 кредити (150 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (28 академічних годин), практичні заняття (22 академічних годин)	
Форма контролю	Диференційний залік	

Викладач: Голік Ю.С., професор університету, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук (22 статі у фахових виданнях України; 12 статей у періодичних виданнях, які включено до наукометричних баз, рекомендованих МОН (в т.ч. 6 статті у НМБ Scopus); 7 публікацій в інших виданнях (в.т.ч. 5 публікації у виданні Польщі, Чехії, Англії, Франції), 5 монографій (видано в Україні), 3 монографії у складі колективних монографій видано в Німеччині, Польщі 5 патентів, 2 навчальних підручника під грифом МОН, 5 навчальних посібників (один видано в 2-х частинах, інший - у співавторстві); підготовлено 25 магістрів, 1 кандидат технічних наук).

Координатор:

Голік Ю.С., професор університету, к.т.н., доц.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни "Пиловловлювання та очищення промислових газів" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 144 Теплоенергетика є одним із важливих курсів при підготовці фахівця-теплоенергетика в напрямі охорони навколишнього природного середовища й особливо атмосферного повітря. Навчальний курс "Пиловловлювання та очищення промислових газів" відноситься до вибірових компонентів і ґрунтується на знаннях отриманих із основних та спеціальних дисциплін.

Метою дисципліни є вивчення умов утворення забруднюючих речовин та пилу на промислових підприємствах та теплоенергетичних об'єктах, визначення їх кількісного складу, фізико-хімічних властивостей й локалізація цих забруднюючих речовин сучасним пилогазоочисним обладнанням та апаратами з метою зменшення навантаження на навколишнє атмосферне повітря.

Основним завданням вивчення дисципліни Пиловловлювання та очищення промислових газів» є придбання знань та навичок щодо вивчення методів та апаратів очищення пилогазових викидів в сучасних умовах концепції захисту атмосферного повітря.

Студенти повинні проводити розрахунки та робити вибір апаратів очищення викидів з метою зменшення техногенного навантаження на навколишнє атмосферне середовище.

Передумови для вивчення дисципліни

Базовими навичками для вивчення даної дисципліни є раніше здобуті знання в рамках дисциплін: «Вступ до спеціальності», «Фізика», «Хімія», «Вища математика», «Системи вентиляційні в теплоенергетиці», «Екологія».

Компетентності за ОПП.

ЗК1 Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

Здатність на основі самостійного навчання оцінювати відповідність якісних та кількісних показників рівня розвитку власних пізнавальних процесів встановленим нормам та вимогам у професійній сфері.

Здатність застосовувати сучасні технології, новітні матеріали, обладнання, інструменти, процеси з урахуванням специфіки спеціальності

ЗК2 Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

Обирати обґрунтовані підходи, методи та інструментальні засоби для вирішення фахових завдань, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості.

Базові знання в галузі теплоенергетичної інженерії, необхідні для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін.

ЗК 6 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Обґрунтовувати сучасні теплоенергетичні технології, базуючись на теоретичному змісті предметної області.

ЗК 7 Здатність розробляти та управляти проектами.

Здатність використовувати знання методів управління взаємодією суспільства та природи на основі використання економічних, соціальних та енергетичних та екологічних чинників для збереження природних ресурсів із застосуванням сучасних засобів комунікацій.

Володіння принципами функціонування, основами проектування та експлуатації технологічних процесів різних галузей виробництва, що пов'язані з теплоенергетикою та здатність запропонувати техніко-технологічні й організаційні заходи щодо зменшення цього впливу.

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт.

ЗК 8 Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.

Здатність застосовувати принципи сталого розвитку суспільства для забезпечення реалізації превентивних заходів з охорони довкілля та збереження природних ресурсів на регіональному (місцевому) рівні.

ФК 1 Здатність використовувати базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення теплоенергетичних систем та теплових мереж та їх устаткування.

Розуміння принципів технологічних процесів виробництва, які націлені на зменшення використання теплових та енергетичних ресурсів, та здатність запропонувати заходи щодо попередження й зменшення цього впливу.

ФК 2 Здатність обчислювати характеристики функціонування процесів, технологій, виробництв й на їх основі визначати оптимальні режими роботи теплотехнологічного обладнання. Здатність застосовувати методи інженерної комп'ютерної графіки та програмного забезпечення в рамках інженерно-екологічних вишукувань й проектування.

ФК 6 Здатність використовувати знання з охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час роботи з устаткуванням та обладнанням.

ФК8 Здатність використовувати знання та уміння застосовувати та інтегрувати розуміння дисциплін інших інженерних галузей та спеціальностей.

ФК10 Здатність розуміти та враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень

ФК14 Уміння досліджувати проблему та визначати обмеження, у тому числі зумовлені проблемами сталого розвитку, впливу на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності.

ФК15 Уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критики оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Програмні результати навчання за ОПП.

ПРН4 Обґрунтовувати сучасні теплоенергетичні технології, базуючись на теоретичному змісті предметної області.

Здатність продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей сучасних матеріалів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників устаткування та обладнання.

ПРН5 Вміти розробляти проекти у теплоенергетичній галузі діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації.

Здатність проводити вибір інженерних методів теплоенергетичного обладнання, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних розробок й сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних технологій та обладнання для підвищення їх ефективності, використовуючи поглиблені знання спеціалізованих еколого-інженерних дисциплін, фахову технічну літературу, існуючі інформаційно-пошукові системи.

ПРН6 Обґрунтовувати та застосовувати природні (безпечні) та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку в теплоенергетичній галузі.

ПРН8 Здатність продемонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів

ПРН9 Здатність проводити спостереження, інструментальний й лабораторний контроль якості теплоенергетичного обладнання, проводити внутрішній контроль за роботою теплоенергетичного устаткування та обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання, володіння вимірювальним обладнанням і апаратурою та на основі знань нормативної, методологічної та технічної документації.

Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- основні фізико-хімічні властивості утворення забруднюючих пило газових викидів в сучасних технологічних процесах;
- класифікацію пило газових викидів та апаратів, вибір методів очищення на основі фазово-дисперсного стану і властивостей забруднюючих речовин;
- раціональні методи очищення вентиляційних та технологічних викидів, технологічні схеми і обладнання, які дозволяють забезпечувати якісне очищення повітря;
- питання проектування, будівництва і експлуатації обладнання очисних споруд;
- проблеми і питання екології, охорони атмосферного повітря.

вміти:

- обґрунтовано і на належному технічному рівні виконувати розрахунки по оптимальному вибору методів, режимів очищення і обладнання, вести гідравлічні і технологічні розрахунки споруд очищення газових викидів, вміти проектувати і вирішувати питання будівництва, експлуатації очисних споруд ПГОУ, вирішувати питання охорони навколишнього середовища, технічно і економічно обґрунтовувати прийняті рішення;
- застосовувати сучасні системи очистки вентиляційних та технологічних повітряних викидів,
- застосовуючи для цього як стандартне так і спеціальне обладнання;
- вміти на практиці застосовувати методи розрахунку розсіювання у повітрі шкідливих речовин і від цього робити вибір необхідного обладнання;
- робити техніко-економічне обґрунтування прийнятих систем очистки вентиляційних викидів та технологічних.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	E	Достатньо	Теоретичний курсу засвоєний частково. Деякі практичні навички роботи не сформовані. Студент виявляє поверхові знання й розуміння основних положень навчального матеріалу, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні. Відповідь є недостатньо осмисленою. Уміє застосовувати знання для виконання завдань за зразком. Більшість робіт, передбачених програмою виконано, якість виконаних деяких із них оцінена мінімальним балом.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: залік; поточні тести; стандартизовані тести; ; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; реферати, есе; консультації; результати лабораторних робіт, інші види індивідуальних та групових завдань.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	усього	денна форма					денна прискорена форма						
		у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Аерозольні, пильові, газоподібні забруднювачі													
Тема1. Класифікація, характеристики, механізми переносу аерозольних, пилових, газоподібних забруднень .	20	4	4		2	10							
Тема 2. Осідання часток під впливом сил тяжіння.	18	2	4	-	2	10							
Тема 3. Хімічні методи очищення викидних газів.	14	2			2	10							
Разом за змістовим модулем 1	52	8	8		6	30							

Змістовий модуль 2. Пиловловлювачі та фільтри													
Тема 4. Сухі механічні пиловловлювачі.	19	2	4	-	3	10							
Тема 5. Мокрі механічні пиловловлювачі.	22	4	4		4	10							
Тема 6. Фільтри.	25	8	4		3	10							
Разом за змістовим модулем 2	66	14	12		10	30							
Змістовий модуль 3. Газоочищення													
Тема 7. Бризкальні, тарілчасті та насадочні абсорбери. Конструювання і розрахунок.	16	4		-	2	10							
Тема 8. Обладнання для термічного і термokatалітичного знешкодження.	16	2	2	-	2	10							
Разом за змістовим модулем 3	32	6	2		4	20							
Усього годин	150	28	22	-	20	80							

Індивідуальні завдання

Підготовка студентів до виконання індивідуального комплексного завдання до практичних робіт з дисципліни «**Пиловловлення та очищення промислових викидів**».

Загальний обсяг часу на індивідуальну роботу складає 20 год.

За цей час студент виконує підготовку до виконання індивідуального завдання у складі комплексних завдань до практичних робіт з дисципліни, яке має на меті: засвоєння відомостей про визначення характеристик забруднюючих речовин, вибору пиловловлювачів, методів та засобів очищення промислових викидів, розрахунку ефективності очищення різноманітних очисних пристроїв, розсіювання шкідливих викидів в атмосфері. Загалом матеріал формує розрахунково-графічну роботу з курсу.

Вміст, структура, порядок виконання і оформлення відповідних робіт подані в окремих методичних вказівках.

Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

Підсумковий контроль – **залік**, проводиться в формі тестування та диференційного заліку.

Методичне забезпечення

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни “ Пиловловлення та очищення промислових викидів ” Для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика». НУПП, 2020.-67с.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Пиловловлення та очищення промислових викидів», освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр, для спеціальності 144 «Теплоенергетика». НУПП, 2020.-6с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Пиловловлення та очищення промислових викидів», освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр, спеціальність 144 «Теплоенергетика», НУПП, 2020.-96с. –передбачається на 2021-2022рр.
4. Методичні вказівки до практичних робіт з курсу «Пиловловлення та очищення промислових викидів» для студентів спеціальності «144 Теплоенергетика». Полтава, НУПП імені Юрія Кондратюка.2020р.-16с.
- 5.Методичні вказівки до виконання розрахунково- графічної роботи «Пиловловлення та очищення промислових викидів» для студентів спеціальності «144 Теплоенергетика». Полтава, НУПП імені Юрія Кондратюка.2020р.-20с.

14. Рекомендована література

Базова

- 1.С.І.Сніжко, О.Г.Шевченко. Урбометричні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. К.2011р.298с.
2. А.Г.Ветошкин. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. М.:В.Ш.-2008г.-640с.
3. Г.С.Ратушняк, О.Г.Лялюк. Технічні засоби очищення газових викидів. К.: ІВНВКП «Укреліотех», 2009 р.202с.
4. Ю.О.Гічов. Очищення газів. Ч.1. Дн-ск,НМетЛУ, 2015.-51с.
5. Ю.О.Гічов. Очищення газів. Ч.2. Дн-ск,НМетЛУ, 2015.-46с.
6. А.И.Родионов, Ю.П.Кузнецов, Г.С.Соловьев. Защита биосферы от промышленных выбросов. М.: Химия, «Колосс», 2005г. -386с.
7. Б.М.Торговников. Справочник.Проектирование промышленной вентиляции.К.Будів.1983.
8. Защита атмосферы от промышленных загрязнений .Справочник. Т1 и Т2.М.Металлургия 1988.
9. С.И.Муравьева. Справочник по контролю вредных веществ в воздухе.М.Химия 1988г.
10. В.Лейте. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте.Л.Химия.80г.
11. Справочник.Пылеулавливание в металлургии.М.Металлургия.1984 г.
12. В.Н.Ужов.Очистка промышленных газов от пыли. М.Зимия., 1983г
13. К.Уорк. Загрязнение воздуха.М.Мир.1980г.
14. В.Страус. Промышленная очистка газов. М.Химия, 1983.
15. П.Уайт.Высокоэффективная очистка воздуха. М.Атомиздат.1967.
16. В.Д.Лукин. Очистка вентиляционных выбросов в химической промышленности.л.Химия,1980
17. Обеспыливание в литейных цехах машиностроительных предприятий. М.Машиностроение, 1987г.
18. Ф.Г.Банит. Пылеулавливание и очистка газов в промышленности строительных материалов. М. Стройиздат, 1979 г.
19. Г.М.А.Алиев. Устройство и обслуживание газоочистных и пылеулавливающих установк.М.Металлургия 1988 г.
20. Справочник проектировщика.Внутренние санитарно-технические устройства.Часть 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха Книги 2 и 3.М.Стойиздат 1993г
21. Методичні вказівки до виконання курсового проекту “Сучасні системи очистки газових викидів”для студентів 5 курсу спеціальності “Екологія”, 2017р.
22. Техника и технология защиты воздушной среды.М.Высшая школа.2005г.

23. В.И.Левитов,И.К.Решидов, В.М.Ткаченко Дымовые электрофильтры. М.:Енергия,1980.448с.

24. Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокине-тика, подобие, моделирование, проект-тирование.:Механические и гидромеханические процессы. М.:Машиностроение, 2002г./Д.А.Баранов, Блиничев В.Н. и др. Под редакцией А.М.Кутепова М.:Логос, 2002.-600.

25.С.А.Богатых. Циклонно-пенные аппараты. Л.: Машиностроение, 1978г.-224..

26. Кузнецов И.Е. и др. Оборудование для санитарной очистки газов. Справочник.-К.: Техника, 1989.-304с.

27.Ю.Варнатц, У.Маас, Р.Дибба. Физические и химические аспекты, моделирование, эксперименты, образование загрязняющих веществ.М.:физматлит,2006.-352с.

28.А.И.Родионов, Ю.П.Кузнецов, Г.С.Соловьев. Защита биосферы от промышленных выбросов.М.:Химия,Колосс,2005.-388с.

29.Є.І.Крижанівський, В.О.Онищенко, М.Є.Скиба, Є.М.Суліма. Енергоефективні технології у вищих навчальних закладах.Довідниковий посібник.Івано-Франківськ.-2011р.404с.

Інформаційні ресурси

Місце знаходження	Регістраційний номер	Електронний код	Методичне забезпечення			
			Назва методичних розробок, автор	Обсяг, стор.	Кількість	Рік Видання
Кафедра ТГВіТ			Методичні вказівки до виконання розрахунково графічної роботи «Пилуловлення та очищення промислових викидів» для студентів спеціальності «144 Теплоенергетика». Полтава, НУПП імені Юрія Кондратюка.2020р.-27с	27	10	2020
Кафедра ТГВіТ			Альбом раздаточных материалов к курсовому проекту по вентиляции промышленного здания – цех термический. Киев. Из-во Мин.освिति, 2018г.	20	50	2018
Кафедра ТГВіТ			Альбом раздаточных материалов к курсовому проекту по вентиляции промышленного здания – цех термический. Полтава. Из-во Мин.освिति, 2017г.	30	10	2017
Кафедра ТГВіТ			Альбом раздаточных материалов к курсовому проекту по вентиляции промышленного здания – цех зварювальний. Полтава. Из-во Мин.освिति, 2016г.	30	10	2016

Робоча програма навчальної дисципліни «Пилуловлення та очищення промислових викидів».» для студентів денної та денної прискореної форм навчання за напрямом підготовки 144 „Теплоенергетика” . – Полтава, 2020. – 12 с.

Голік Ю.С.,Гузик.Д.В.

(Електронна версія – в електронній бібліотеці ПолтНТУ).

Електронна версія усіх методичних вказівок, представлених в п. 13, знаходиться в електронній бібліотеці ПолтНТУ.