

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

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

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

144Б ВБ 4.2 ОЧИЩЕННЯ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ ВИКИДІВ

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	5 кредитів (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 «Очищення вентиляційних викидів» кладена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 144 Теплоенергетика є одним із важливих курсів при підготовці фахівця-теплоенергетика в напрямі оцінки вентиляційних та технологічних викидів та особливо атмосферного повітря. Навчальний курс " Очищення вентиляційних викидів " 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, які утворюються при роботі технологічного обладнання, визначення їх кількісного складу, фізико-хімічних властивостей й локалізація цих забруднюючих речовин сучасним пилоочисним обладнанням за новою класифікацією очисного обладнання. Основним завданням вивчення дисципліни «Очищення вентиляційних викидів» є придбання знань та навичок щодо вивчення методів та апаратів очищення вентиляційних викидів в сучасних умовах концепції захисту атмосферного повітря.

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

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 13 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, виробництва 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.

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.

Передумови для вивчення дисципліни.

Дисципліни, які мають бути вивчені раніше: «Фізика», «Хімія», «Вентиляційні системи в теплоенергетиці», «Екологія».

Очікувані результати навчання з дисципліни

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

- основні фізико-хімічні властивості утворення забруднюючих речовин в різних виробничих приміщеннях та технологічних процесах;
- сучасну Європейську класифікацію апаратів для очищення вентиляційних викидів,
- раціональні методи очищення вентиляційних викидів в апаратах Нера та Ulra; проблеми і питання очищення вентиляційних викидів з точки зору екології, охорони атмосферного повітря.

вміти:

- обґрунтовано і на належному технічному рівні виконувати розрахунки щодо вибору методів, режимів очищення і обладнання вентиляційних викидів, вести гідравлічні і технологічні розрахунки споруд очищення відпрацьованих вентиляційних викидів, уміти проектувати і вирішувати питання будівництва, експлуатації очисного обладнання для покращення стану атмосферного повітря;
- 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	Е	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 практичних робіт, інші види індивідуальних та групових завдань.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						денна прискорена форма					
	усього	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. Забруднення атмосферного повітря та основні природоохоронні процеси												
Лекція №1. Показники якості навколишнього середовища та атмосферного повітря..	9	2			2	5						
Лекція №2. Джерела забруднення атмосферного повітря.	11	2	2	-	2	5						
Лекція №3. Фізико-хімічні властивості забруднюючих речовин..	11	2	2		2	5						
Лекція №4. Класифікація та принципи розрахунку природоохоронних заходів.	9	2	2			5						

Разом за змістовим модулем 1	40	8	6		6	20						
Модуль2. Методики розрахунків промислових вентиляційних викидів в атмосферу та очищення вентиляційних викидів												
Лекція №5. Методика розрахунку викидів за характеристикою обладнання.	9	2			2	5						
Лекція №6. Методика розрахунку викидів за питомими викидами забруднюючих речовин на одиницю.	11	2	2		2	5						
Лекція №7.Методика розрахунку викидів при заданій інтенсивності випаровування забруднюючих речовин з одиниці поверхні.	9	2			2	5						
Лекція №8. Методика розрахунку викидів пилу при механічній обробці та пилу матеріалів , що є сипучим.	11	2	2		2	5						
Разом за змістовим модулем 2	40	8	4		8	20						
Модуль 3. Вимоги Європейських стандартів до очищення вентиляційних викидів.												
Лекція №9. Класифікація видів внутрішнього та зовнішнього повітря.	7	2			1	4						
Лекція №10. Характеристика показників якості повітря за ДСТУ Б EN13779 Вентиляція громадських будівель	9	2	2		1	4						
Лекція №11. Класифікація фільтрів для очищення вентиляційного повітря.	9	2	2		1	4						
Лекція № 12. Розрахунок та підбір фільтрів для очищення забруднених вен-	7	2			1	4						

тиляційних викидів.												
Лекція № 13. Прилади та обладнання для вимірювання концентрацій пилових частинок Рн 2.5 Рн 10.	7	2	2		1	2						
Лекція № 14. Особливості обумовлені змінами нормативних документів щодо визначення температури, тиску, витрат вентиляційного повітря (ДСТУ 8725-8726).	7	2	2		1	2						
Разом за змістовим модулем 3	46	12	8	-	6	20						
Усього годин	120	28	22	-	20	60						

Індивідуальні завдання

Підготовка студентів до виконання індивідуального розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Очищення вентиляційних викидів».

Загальний обсяг часу на індивідуальну роботу складає 20 год.

За цей час студент виконує підготовку до виконання індивідуального завдання з розрахунково-графічної роботи на практичних заняттях з дисципліни, яка має на меті: засвоєння відомостей про визначення характеристик забруднюючих речовин в промисловій будівлі або громадській будівлі, вибору та розрахунку фільтрів, методів та засобів очищення вентиляційних викидів, розрахунку ефективності очищення різноманітних очисних пристроїв, розсіювання шкідливих викидів в атмосфері.

Вміст, структура, порядок виконання і оформлення відповідних робіт подані в окремих методичних вказівках. Загалом матеріал формує розрахунково-графічну роботу з курсу.

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. Кутний Б.А., Гузик Д.В. Методичні вказівки до самостійної роботи з курсу “Пилеуловлення та очищення промислових викидів” для студентів спеціальності 144 „Теплоенергетика” денної і заочної форм навчання. – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 35 с. (у електронному вигляді).

14. Рекомендована література

Базова

- 1.Пляцук Л.Д. Процеси та апарати природоохоронних технологій. Теоретичні основи/ Л.Д.Пляцук, Л.Л.Гурець.-Суми: Університетська книга, 2011.-284с.
- 2.И.М.Квашнин Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация. М: АВОК-ПРЕСС, 2005.-389с.
3. Фильтры очистки воздуха. Классификация. Маркировка. Госстандарт России. Мосва, 1999г.-6с.
4. Національний стандарт України. Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря (EN 13779 :2007, IDT) ДСТУ Б EN 13779:2011. Київ.-Мінрегіоннбуд, 2012 68с.
- 5.Внутренние санитарно-технические устройства. В 3ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1. / В.Н.Богословский, А.И.Пирумов, В.Н.Посохин и др.; Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1992.- 319с.: ил.-
- 6.Внутренние санитарно-технические устройства. В 3ч. Ч.3 .Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн2. / Б.В.Баркалов, Н.Н.Павлов, С.С.Амيرджанов и др. Под ред. Н.Н.Павлова и Ю.И. Шиллера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1992.- 416с.: ил.-(Справочник проектировщика).

Допоміжна

- 1.ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
- 2.Курсовое и дипломное проектирование по вентиляции гражданских и промышленных зданий: Учебное пособие для вузов / В.П. Титов и др./ М.: Стройиздат, 1985,- 208 с.
- 3.СНиП 2.04.05-91* У Отопление, вентиляция и кондиционирование . Издание неофициальное, Киев.: Киев ЗНИИЭП, 1996 - с. 64.
- 4.ГОСТ 12.1.005-88. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.
- 5.ГОСТ 21.602-79. Система проектной документации для строительства. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Рабочие чертежи.

15. Інформаційні ресурси

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

Голік Ю.С.

(Електронна версія – в електронній бібліотеці ПолтНТУ).

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