

Силабус курсу Очищення газів



Ступінь вищої освіти – перший (бакалаврський)
Галузь знань – 14 Електрична інженерія
Спеціальність – 144 Теплоенергетика
Освітньо-професійна програма - «Теплоенергетика»
Кількість кредитів - 3
Навчальна група - ТЕ01-17
Рік підготовки, чверть - 4 рік; 15 чверть
Компонент освітньої програми: вибіркова (ВБ 2.1.1)
Мова викладання: українська

Керівник курсу: доц., к.т.н. Усенко Андрій Юрійович
Контактна інформація: usenko.pte@ukr.net, тел. 0994776780

Профайл дисципліни:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1InyTmQ6OksdutJcDuAZ6riNWIENoD0fO>

Опис дисципліни

Призначення навчальної дисципліни – придбання компетенцій в галузі охорони та захисту навколишнього середовища із застосуванням сучасних засобів очищення відхідних газів від шкідливих речовин.

Мета вивчення дисципліни - засвоєння знань та придбання навичок з обрання необхідних заходів для попередження забруднення довкілля, або ліквідації його наслідків.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- сучасні засоби очищення відхідних газів від шкідливих речовин;
- конструкцію та принцип дії сучасних пристроїв для очищення відхідних газів від шкідливих речовин;
- методики розрахунків пристроїв для очищення газів;
- методики визначення концентрації шкідливих речовин у приземному шару.

вміти:

- визначати конструктивні та технологічні параметри газоочисних пристроїв;
- вибирати необхідні засоби очистки газів від шкідливих речовин;
- обирати необхідні заходи для попередження забруднення довкілля, або ліквідації його наслідків.

Пререквізити навчальної дисципліни: «Гідрогазодинаміка», «Фізика», «Хімія», «Тепломасообмін», «Спалювання палива», «Паливоспалюючі пристрої».

Постреквізити навчальної дисципліни: виконання випускної кваліфікаційної роботи.

Набуті компетентності: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2.), здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі (ФК6.), здатність демонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі (ФК9), здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання (ФК10).

Програмні результати навчання: вміти вибирати необхідні засоби очистки газів від шкідливих речовин (ПРН 37).

План вивчення навчальної дисципліни

1. Розподіл навчальних годин

	Усього	Чверті
		15
Усього годин за навчальним планом, у тому числі:	90	90
Аудиторні заняття, з них:	40	40
Лекції	32	32
Лабораторні роботи	0	0
Практичні заняття	8	8
Семінарські заняття	0	0
Самостійна робота:	50	50
Заходи семестрового контролю		підсумкова оцінка, семестрова (дифзалік)

2. Структура дисципліни

Модуль 1: Загальні питання очищення газів	
Лекції	<ol style="list-style-type: none"> <u>Значення очищення газів для можливості їх транспорту та використання. Захист атмосфери від викидів шкідливих речовин</u> Важливість охорони та захисту навколишнього середовища. Забруднення повітряного басейну викидами промислових підприємств. Законодавча діяльність України з охорони навколишнього середовища. Характеристика та джерела шкідливих викидів. Характеристика дисперсних систем. Основні властивості зважених часток. Фракція. Адгезійні властивості часток. Питомий електричний опір шару часток <u>Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин. Методи визначення концентрації пилу у газі та дисперсного складу пилу</u> Максимально-разова та добова ГПК ШР. Шкідливі викиди металургійних підприємств. Організаційні заходи щодо захисту повітряного басейну на металургійному підприємстві. <u>Класифікація аерозолів та їх основні властивості. Класифікація методів і пристроїв для очищення газів та способи оцінки їх ефективності</u> Оцінка ефективності роботи пиловловлювачів. Груба, середня та тонка очистка газу. Проскок пилу. Ступінь очистки газу в апараті. Фракційний ступінь очистки. <u>Теоретичні основи пиловловлювання. Сила опору газового середовища руху часток пилу. Рівняння руху часток пилу</u> Сили, що діють на рухому частку у нерухомому середовищі. Закони Ньютона та Стокса. Осаджувальні камери. Інерційні пиловловлювачі. Жалюзійні пиловловлювачі. Радіальні пиловловлювачі
ПР	<ol style="list-style-type: none"> Будова, принцип дії та методика розрахунку гравітаційних і інерційних пиловловлювачів Будова, принцип дії та методика розрахунку мокрих пиловловлювачів і електрофільтрів. Пристрої для коагуляції пилу
СР	Розрахунки та вибір фільтрів [2, с.31-36]
Модуль 2: Сухе механічне та мокре очищення газів від пилу	
Лекції	<ol style="list-style-type: none"> <u>Сухі механічні пиловловлювачі. Гравітаційні та інерційні апарати для очищення газів</u> Подача вторинного газу до вихрових апаратів. Порівняльна характеристика циклонів та вихрових апаратів. <u>Газоочисні апарати центробіжної дії. Циклони</u> Циклони НДЮГау. Циліндричні та конічні циклони. Циклони СЮП та ЛЮП. Циклони Крейзеля. Батарейні циклони. Мультициклони. <u>Апарати мокрого очищення газів. Форсуночні скрубери</u> Фізичні основи мокрої очистки газу. Процеси тепло масообміну у мокрих пиловловлювачах. Енергетичний метод розрахунку мокрих пиловловлювачів. <u>Скрубери Вентурі</u> Форсуночні скрубери. Процеси охолодження газу у порожнистих скруберах. Скрубери Вентурі. Втрата напору у скруберах Вентурі. Ежекторні скрубери <u>Мокрі апарати центробіжної дії</u>

	Мокрі апарати відцентрової дії. Мокрі апарати ударноінерційної дії. Ротоклони. Тарільчаті апарати. Апарати з насадкою
ПР	Розрахунки та вибір циклонів НДЮГазу.
СР	Димососи-пиловловлювачі. [1, с. 64-66]
Модуль 3: Електричне очищення газу. Очищення від газоподібних шкідливих речовин	
Лекції	<p>1. <u>Принцип електричного очищення газів.</u> Іонізація та коронний розряд. Фізичні основи електричного пиловловлювання. Зарядка аерозольних часток. Рух заряджених часток у електричному полі. Зворотна корона.</p> <p>2. <u>Електрофільтри</u> Однозонні та двозонні електрофільтри. Елементи конструкції електрофільтрів. Електроди. Видалення вловленого пилу. Електрофільтри серії УГА та ЕГВ. Мокрі електрофільтри.</p> <p>3. <u>Характеристика газоподібних шкідливих речовин, що викидають в атмосферу підприємства чорної металургії</u> Конструкція апаратів та принцип дії. Матеріальний баланс та основні рівняння процесу абсорбції. Переваги та недоліки апаратів</p> <p>4. <u>Методи санітарного очищення газів від діоксиду азоту, оксиду вуглецю та сірчаного ангідриду</u> Методи санітарного очищення газів від діоксиду азоту, оксиду вуглецю та сірчаного ангідриду</p> <p>5. <u>Вимоги, що пред'являються до санітарного очищення газів</u> Вимоги, що пред'являються до санітарного очищення газів</p> <p>6. <u>Особливості експлуатації апаратів газоочиснення в умовах металургійного виробництва. Вимоги до експлуатації електрофільтрів, тканинних фільтрів, мокрих пиловловлювачів і циклонів</u> Особливості експлуатації апаратів газоочиснення в умовах металургійного виробництва. Вимоги до експлуатації елек-трофільтрів, тканинних фільтрів, мокрих пиловловлювачів і циклонів</p> <p>7. <u>Основні правила техніки безпеки при обслуговуванні апаратів газоочиснення</u> Особливості експлуатації апаратів газоочиснення в умовах металургійного виробництва. Вимоги до експлуатації елек-трофільтрів, тканинних фільтрів, мокрих пиловловлювачів і циклонів</p>
ПР	Розрахунки електрофільтрів
СР	Очищення відхідних газів на закордонних підприємствах [1, с. 271-274]

*ПР – практичні роботи; ЛР – лабораторні роботи; СР – самостійна робота студента.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Контрольна чверть	Модулі	Вид контролю
15	1,2,3	Контрольна робота
Підсумкова	1-3	Екзамен

Рекомендована література

1. Старк С.Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве: Учебник для вузов. 2-е изд.: М.: Металлургия. 1990. – 400 с.

2. Теверовский Б.З. Очистка промышленных газов в черной металлургии. Справочное пособие. – К.: Техника, 1993. – 151 с.

3. Гічов Ю.О. Очищення газів. Частина I: Конспект лекцій. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 51 с.
4. Гічов Ю.О. Очищення газів. Частина II: Конспект лекцій. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 46 с.
5. Ченцова, Л. И. Очистка и переработка промышленных выбросов и отходов / Е. В. Игнатова, С. В. Соболева, В. М. Воронин, Л. И. Ченцова .— : [Б.и.], 2012 .— 252 с.
6. Ветошкина А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2015. - с.: ил., библиогр.
7. Теверовський Б.З. Розрахунки пристроїв для очищення промислових газів від пилу: Навч. посібник. – К.: НМК ВО, 1991. – 83 с.
8. Теверовский Б.З. Расчеты устройств для очистки промышленных газов от пыли: Учебн. пособие. – К.: УМК ВО, 1991. – 88 с.
9. Техника пылеулавливания и очистка промышленных газов от пыли: Справ. изд. Алиев Г.М. – А. М.: Металлургия, 1986. – 544 с.