



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Техніка та технології захисту атмосфери

Шифр та назва спеціальності
101 – Екологія

Інститут
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма
Інженерна екологія

Кафедра
Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова

Семестр
5

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Шестопалов Олексій Валерійович

Oleksii.Shestopalov@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХПІ». Досвід педагогічної роботи – 13 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Теорія систем в екології», «Технології знешкодження та утилізації компонентів газових викидів»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на набуття студентами знань теоретичних основ технології очищення викидів в атмосферу, джерел їх утворення у промисловому виробництві, оволодіння сучасними технологіями захисту атмосфери газових викидів, принципами вибору очисного устаткування та методиками його розрахунку.

Мета та цілі дисципліни

Сформувані у студентів базові знання щодо теоретичних основ сучасних технологій захисту атмосфери від забруднюючих речовин, а також запропонувати необхідне очисне устаткування і зробити необхідні розрахунки.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації, розрахункове завдання. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

Здатність здійснювати аналіз способів та методів очищення газоподібних викидів в атмосферу

Результати навчання

Вміти розробляти технологічні схеми та розраховувати устаткування захисту атмосфери від промислових газоподібних викидів.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни: 5 семестр - 120 годин (4 кредитів ECTS): лекції - 32 год, практичні заняття – 16 год, самостійна робота – 72 год

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисципліни «Техноекологія».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться у інтерактивному режимі спілкування зі студентами та з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях застосовується метод репродуктивного навчання, направлений на узгодження теоретичних аспектів курсу з практичними та передбачає інженерні і екологічні розрахунки. При виконанні індивідуального завдання використовується спонукальний метод навчання з організацією самостійної діяльності студентів щодо вирішення сучасних проблем знешкодження компонентів газових викидів та їх утилізації.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Засоби очищення газових викидів сухими пиловловлювачами.

Пилоосаджуючі камери. Інерційні пиловловлювачі. Циклони. Вихрові та динамічні пиловловлювачі. Розрахунки конструкцій технічних засобів для очищення газових викидів сухими пиловловлювачами.

Тема 2. Засоби сухого очищення газових викидів від пилу фільтруванням

Тканинні фільтри Волокнисті фільтри. Зернисті фільтри. Фільтри для очищення радіоактивних викидів. Технологічні розрахунки фільтрів.

Тема 3. Засоби мокрого очищення газових викидів від пилу.

Класифікація обладнання для мокрого пиловловлювання. Порожнисті газопромивачі. Насадкові газопромивачі. Пінні пиловловлювачі. Ударно-інерційні газопромивачі. Газопромивачі відцентрової дії. Швидкісні газопромивачі. Технологічні розрахунки пінних пиловловлювачів.

Тема 4. Засоби для абсорбційного очищення газових викидів від газо- й пароподібних речовин.

Класифікація технологічного обладнання для абсорбційного очищення газових викидів. Поверхневі насадкові абсорбери. Барботажні абсорбери. Розпилювальні абсорбери. Механічні розпилювальні газопромивачі. Технологічні розрахунки засобів для абсорбційного очищення газових викидів.

Тема 5. Засоби для адсорбційного очищення газових викидів від газо- й пароподібних речовин.

Класифікація технологічного обладнання для адсорбційного очищення газових викидів. Адсорбери з нерухомим шаром адсорбенту. Адсорбери з рухомим шаром адсорбенту. Адсорбери з киплячим шаром адсорбенту. Адсорбери з віброкиплячим шаром адсорбенту. Технологічні розрахунки адсорбера періодичної дії з нерухомим шаром адсорбенту.

Тема 6. Засоби для каталітичного очищення газових викидів.

Класифікація апаратів для каталітичного очищення газів. Апарати з фільтруючим шаром. Термокаталітичні реактори з фільтруючим шаром. Апарати з киплячим шаром аталізатора. Реактор з пилевидним каталізатором. Розрахунок реакторів з фільтруючим шаром.

Тема 7. Засоби термічного знешкодження газових викидів.

Класифікація пристроїв для термічного знешкодження газових викидів. Камерні печі. Регенеративні установки термічного знешкодження промислових газових викидів. Комбіновані установки знешкодження газових викидів. Факельні установки.

Тема 8. Засоби електричного та магнітного очищення газових викидів.

Особливості абсорбції оксидів азоту у викидах. Очистка нітрозних газів сорбцією та високотемпературним знезараженням. Каталітична очистка викидів від оксидів азоту. Установка очистки газів від оксидів азоту та сірки з одержанням сульфату амонію.

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок циклону. Утилізація уловленого пилу.

Тема 2. Розрахунок рукавного фільтру.

Тема 3. Розрахунок скрубера Вентурі для мокрої очистки газів від пилу.

Тема 4. Розрахунок насадкового та тарільчастого абсорбера для очищення газів від аміаку.

Тема 5. Розрахунок адсорберів

Тема 6. Розрахунок каталітичної очистки газів.

Тема 7. Розрахунок термічної очистки газових викидів.

Тема 8. Розрахунок електрофільтру.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Самостійна робота

Та творчий підхід студентів щодо найбільш ефективних методів очищення забруднених викидів та утилізації уловлених домішок шляхом застосування новітніх технологій. При виконанні проекту пропонується використання методичних вказівок, що включають рекомендації по виконанню його розділів. Для виконання інших видів самостійної роботи пропонуються додаткові інформаційні матеріали.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Спеціальне обладнання та процеси неорганічної хімії : підручник / Пляцук Л. Д., Манойло Є. В., Шестопапов О. В., Моїсєєв В. Ф., Козій І. С. та ін. Суми : Університетська книга, 2022. 390 с.
2. Хімічна технологія: підручник / Р. О. Денисюк. Житомир: Вид-во. ЖДУ ім. І. Франка, 2017. 350 с.
3. Технологія зв'язаного азоту і хімічних добрив: технологія та алгоритми розрахунків виробництва технологічного газу. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення» / А.Л. Концевой ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 8.19 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 214 с. URI:

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27658/1/Vyrobnytstvo_tekhnologichnoho_hazu.pdf

4. Василенко І.А., Скиба М.І., Півоваров О.А., Воробйова В.І. Теоретичні основи охорони навколишнього середовища. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 204 с. URL:

<http://globalnauka.com/download/TOONS.pdf>

5. Утилізація та рекуперація відходів: переробка відходів целюлозно-паперових виробництв: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / В. В. Галиш, В. М. Радовенчик, Я. В. Радовенчик, М. Д. Гомеля. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 75 с.
6. Управління та рекуперація відходів: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л.В. Головань, Є.М. Білецький та ін. Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2020. 134 с.
7. Сучасні технології захисту атмосфери: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів екологічного профілю / Укл. Мартиненко С.А. Кропивницький: ЦНТУ, 2019. 155 с.

Додаткова література

1. Братичак М. М. Хімія нафти та газу: навч. посіб. / М. М. Братичак, В. М. Гунька. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 448 с.
2. Волошин М. Д. Технологія неорганічних речовин. Частина 3. Мінеральні добрива : навч. посіб. / М. Д. Волошин, Я. М. Черненко, А. В. Іванченко, М. А. Олійник. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016. 354 с.
3. Бекетов В. Є. Джерела та процеси забруднення атмосфери. Модуль 1. Джерела та процеси забруднення атмосфери: конспект лекцій для студентів 3 курсу денної та заочної форм навчання спеціальності 101 – Екологія) / В. Є. Бекетов, Г. П. Євтухова. Харків : ХНУМГ ім. О. Н. Бекетова, 2019. 113 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228030186.pdf>

4. Крусір Г. В., Мадані М.М., Гаркович О.Л. Техніка та технології очищення газових викидів [Електронний ресурс] : навч. посіб. Одеса : ОНАХТ, 2017. Електрон. текст. дані. 207 с. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/6498>

5. Манідіна Є.А., Смотраєв Р.В., Троїцька О.О., Беренда Н.В., Рижков В.Г., Суліменко С.Є. Технологія очищення промислових газових викидів від сульфуру (IV) оксиду (SO₂) розчинами сполук заліза (II, III). Теорія і практика металургії, 2018. 3-5. С.33-36. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipm_2018_3-5_9

6. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з курсу "Технології знешкодження та утилізації компонентів газових викидів" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 101 "Екологія" / уклад.: Н. М. Самойленко [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. Харків, 2022. 39 с. URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/64093>.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються за результатами поточного оцінювання.

Залік : практичні роботи 20%, індивідуальне завдання 20%, дві контрольні роботи по 30%

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

01.08.2023 р.



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

01.08.2023 р.



Гарант ОП
Олеся ФІЛЕНКО