

«Затверджую»

Завідувач кафедри цивільної інженерії ІНО КНУБА



/ Зінич П.Л. /

«15» квітня 2024р.



СИЛАБУС ПРОМИСЛОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ОЧИСТКА ВЕНТИЛЯЦІЙНОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИКИДІВ ТА ЗАХИСТ АТМОСФЕРИ

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 10
2) Навчальний рік: 2024/2025
3) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)
4) Форма навчання: очна, заочна
5) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
6) Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
7) Назва освітньої програми: Теплогазопостачання і вентиляція
8) Статус освітньої компоненти: обов'язкова
9) Семестр: 2
11) Контактні дані викладача: к.т.н., доц. Зінич Петро Лукинович petro.zynych@ino.in.ua (044) 245-48-33, https://surl.li/sokehfh
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити: (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Технічна термодинаміка»; «Аеродинаміка вентиляції»; «Тепломасообмін»; «Вентиляція»; «Вентиляція промислових будівель і споруд»; «Комп'ютерні технології проектування систем ТГПіВ».
14) Мета курсу: надати студентам ґрунтовних теоретичних знань та практичних навичок із інженерних методів очищення забруднених вентиляційних викидів в комплексі із методами розрахунків розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі та захистом робочої зони підприємств від забруднень

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
4	РН07. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні	ЗК 04 ФК04 ФК 05
6	РН12. Здатність розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні	ЗК 04 ФК04 ФК 05

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсовий проєкт/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
20	20	-	РГР	80	залік
Сума годин:				120	
Загальна кількість кредитів ECTS				4	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				40	

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції:

Тема 1. Види забруднювачів атмосферного повітря в викидах вентиляційних систем.

Аерозолі, пил та газові забруднювачі атмосфери та їх характеристики. Розсіювання й розбавлення викидів атмосферним повітрям. Гранично допустимі концентрації (ГДК);

Тема 2. Фізичні властивості забруднюючих речовин атмосферного повітря в викидах вентиляційних систем.

Пил та його фізичні властивості. Класифікація та дисперсний склад пилу. Експериментальне визначення дисперсного складу пилу. Ситовий аналіз, мікроскопічний аналіз, електронна мікроскопія, седиментація в рідинному середовищі, метод накопичення осаду, метод продувки в вертикальному циліндрі, метод відцентрової сепарації, струминний сепаратор (імпактор);

Тема 3. Кінетико-молекулярні властивості аеродисперсних систем.

1.Взаємодія повітряного потоку з аерозольними частками. Сили опору та режим руху аерозольних часток в повітряному потоці. Аеродинамічний опір окремих часток потоку повітря;

Тема 4. Поверхневі явища в аеродисперсних системах. Процеси випаровування і конденсації в аерозольній хмарі. Випаровування в одиночній краплі. Адгезія та аутогезія. Коагуляція часток в аерозольних системах - ортокінетична, гравітаційна, градієнтна та турбулентна. Акустичне та електричне поля коагуляції;

Тема 5. Сорбційні процеси в аерозольних системах. Абсорбція та адсорбція. Матеріальний баланс, рівняння маспереносу та коефіцієнт масопередачі. Закон Фіка. Коефіцієнт дифузії. Парціальні тиски компонентів масопереносу та рівноважні тиски. Ізотерми адсорбції;

Тема 6. Осадження часток в каналах, циклонах та при обтіканні тіл-перешкоджувачів. Ефективність пиловловлювання. Гравітаційне та інерційне осадження аерозолів;

Тема 7. Теоретичні основи мокрого пиловловлювання. Змочування часток пилу, осадування часток пилу на шарі рідини, поверхневе натягіння. Осадування часток пилу на краплях рідини. Критерій Стокса, час релаксації при обтіканні краплини. Барботаж;

Тема 8. Очистка вентиляційних викидів в волокнистих фільтрах. Конструкції фільтрів та призначення, обмеження використання. Питома пилоємність. Опір пилового шару. Аеродинамічний опір фільтровального матеріалу. Коефіцієнт нерівномірності покриття фільтровального волокна. Регенерація фільтрів;

Тема 9. Очистка аспіраційних викидів в електрофільтрах. Конструкції та будова електрофільтрів.

Призначення та вимоги з експлуатації. Вибір та визначення режимів роботи. Регенерація електрофільтрів;

Тема 10. Очистка аспіраційних викидів в сухих механічних пиловловлювачах. 1.Конструкції сухих механічних пиловловлювачів. Пилоконцентратори. Пилоосаджувальні камери, конструкції та розрахунок.

Жалюзійні пиловловлювачі, конструкції та розрахунок. Відцентрові сухі пиловловлювачі, конструкції та вибір.

Практичні:

Заняття 1. Розрахунок гранично допустимого викиду шкідливих речовин (ГДВ), гранично допустимої концентрації (ГДК) та необхідного ступеня очищення. Розрахунок мінімально допустимої висоти джерела викиду та факелу викиду;

Заняття 2. Розрахунок дисперсного складу пилу аналітично-графічним методом;

Заняття 3. Визначення швидкості витання та аеродинамічного опору часток пилу в повітряному потоці;

Заняття 4. Визначення значень лічильної коагуляції часток аерозолі за певний період часу;

Заняття 5. Аналітичне визначення процесів випаровування з поверхні краплин, сорбції газу рідиною та коагуляція часток пилу в аерозольній системі;

Заняття 6. Визначення параметрів процесу осадження часток аерозолі при обтіканні перешкод в апартах пилогазоочистки;

Заняття 7. Розрахунок виділення максимально разових та валових викидів забруднюючих речовин в атмосферу при різних технологічних процесах обробки матеріалів;

Заняття 8. Розрахунок фракційного коефіцієнту очистки в інерційному пиловловлювачі з побудовою кривої фракційної очистки;

Заняття 9 Розрахунки інерційних пиловловлювачів (на прикладі циклона);

Заняття 10. Вибір електрофільтрів, скрубєрів, пилоконцентраторів.

Розрахунково-графічна робота: Проектування аспіраційної системи деревообробного цеху

Зміст:

1. Вихідні дані
2. Розрахункова частина
 - 2.1. Визначення масової концентрації суміші, що переміщується
 - 2.2. Визначення діаметрів повітропроводів у відгалуженнях та уточнення значень швидкостей руху повітря
 - 2.3. Визначення втрат тиску на ділянках та їх увязка
 - 2.4. Уточнення масової концентрації суміші та втрат тиску в мережі
 - 2.5. Визначення втрат тиску в колекторі та в вузлі
 - 2.6. Розрахунок пиловловлюючого апарата
 - 2.7. Вибір вентилятора та електродвигуна до нього
 - 2.8. Уточнення втрат тиску в мережі з урахуванням робочих характеристик вибраного вентилятора
 - 2.9. Розрахунок матеріального балансу процесу пиловловлювання
3. Графічна частина
 - 3.1. Виготовлення креслення аксонометричної схеми аспіраційної системи.

Самостійна робота студента:

Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, виконання РГР, підготовка до заліку.

18) Основна література:

1. Волков О.Д. Проектирование вентиляции промышленного здания: Учебное пособие. - Харків. Вища школа, 1989. - 412 с.
2. Інженерний захист атмосфери: конспект лекцій / В.В. Трофімович, І.В. Клімова, Н.Є. Журавська.- К.: КНУБА, 2011. - 36 с.
3. 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. 1. – 435 с.
4. Ратушняк Г.С., Слободян Н.М. Інженерні методи захисту біосфери. Навчальний посібник.- Вінниця:ВДТУ,2003.-115 с.

19) Додаткові джерела:

1. ДБН В.2.5-67: 2013.Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – Чинні від 01.01.2014;

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Форма контролю:Залік

Поточне оцінювання	Підсумковий контроль	Сума
Результати роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру (практичні заняття, лабораторні заняття, лекційні заняття, контрольна робота, самостійна робота)	Залік	
60	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Проходження тестової перевірки теоретичних і практичних занять, наявність конспекту лекцій, виконана у повному обсязі та оцінена викладачем розрахунково-графічна справа.

22) Політика щодо академічної доброчесності: підсумковий семестровий контроль знань здобувачів освіти Університету (форма, час, критерії оцінювання тощо) за даною дисципліною регламентується у відповідності до вимог «Положення про заходи щодо підтримки академічної доброчесності в Київському національному університеті будівництва і архітектури» (введено в дію наказом ректора № 180 від «21» квітня 2020 р.), «Положення про критерії оцінювання знань здобувачів освіти в КНУБА» (затверджено Вченою радою КНУБА, протокол № 44 від «22» квітня 2016 р.). Апеляція результатів оцінювання проводиться у відповідності до «Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань здобувачів освіти в КНУБА» (введено в дію наказом ректора №513 від 09.12.2019 р.) та на підставі інших діючих в КНУБА на момент викладання курсу регламентів (http://www.knuba.edu.ua/?page_id=15305).

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1502>

24) Примітки:

Затверджено на засіданні кафедри цивільної інженерії

Протокол № 11 від 15.04.2024 р.

Схвалено Науково-методичною радою ВСП «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури»

Протокол № 9 від 13.05.2024 р.