

«Затверджую»

Декан ФІСЕ проф. Приймак В.О.

« _____ » _____ 2021 р. _____

КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

1) НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ: ТЕХНОЛОГІЇ СПАЛЮВАННЯ ТА ОЧИСТКА ВИКИДІВ		2) Шифр за ОНП: ОК 8		
3) Карта дисципліни дійсна протягом навчального року: 2020/2021				
4) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)				
5) Форма навчання: денна				
6) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»				
7) Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»				
8) Компонента спеціальності: обов'язкова				
9) Семестр: I				
10) Цикл дисципліни: дисципліна професійної та практичної підготовки				
11) Викладач (розробник карти): доцент, к.т.н. Сенчук М.П.				
12) Мова навчання: українська				
13) Необхідні ввідні дисципліни: «Комп'ютерні технології проектування», «Гідравліка», «Аеродинаміка», «Технічна механіка рідини і газу», «Газопостачання», «Теплопостачання», «Теплогенеруючі установки»				
14) Мета курсу: формування на основі сучасних досягнень в практиці ефективного використання різних видів палива в комунальній енергетиці ґрунтовних знань з аналізу і розрахунку основних характеристик процесу горіння органічного палива, розрахунку і вибору технологічних схем спалювання палива та очищення викидів, підвищення ефективності використання палива в котельних комунальних і виробничих підприємств із забезпеченням нормативних економічних і екологічних показників, розуміння процесів горіння органічного палива, що синтезує знання теплотехнічних і фізико-хімічних процесів, компетентно приймати рішення в практичних інженерних задачах				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
1.	ПРН 1 - Розраховувати ефективність і конкурентоспроможність нових технічних рішень та інноваційних проектів			
2.	ПРН 7 - Обробляти статистичні дані за допомогою спеціалізованих сучасних методів та засобів, розраховувати та оптимізувати технологічні параметри			
3.	ПРН 10 - Застосовувати набуті теоретичні знання в інженерній практиці відповідно до професійного спрямування.			
4.	ПРН 11 - Пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології відповідно до професійного спрямування			
5.	ПРН 12 - Аналізувати і вирішувати складні інженерні проблеми в будівництві та цивільної інженерії			
6.	ПРН 13 - Застосовувати при проектуванні основні підходи до розробки моделей інтенсифікації виробництва; перспективні системи та обладнання, виробнича та технології			

7.	ПРН 16 - Вирішувати на науковому рівні інженерно-технічні питання з проектування будівель і споруд, в тому числі в умовах реконструкції; забезпечувати впровадження принципів і порядку проектування та ефективних методів керування роботою по монтажу в сучасних умовах	Обговорення під час занять, курсова робота, іспит за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ЗК 1, ЗК 3, ЗК 4, ЗК 10, ЗК 11, ЗК 14, ФК 1, ФК 2, ФК 3, ФК 4, ФК 5, ФК 7, ФК 8, ФК 9, ФК 10, ФК 11, ФК 12, ФК 14, ФК 15, ФК 16, ФК 18, ФК 19, ФК 21, ФК 22, ФК 23, ФК 24, ФК 31, ФК 32, ФК 33, ФК 34
8.	ПРН 17 - Використовувати програмні засоби та методичне і організаційне забезпечення систем автоматизованого проектування для рішення експериментальних і практичних завдань в галузі професійної діяльності			
9.	ПРН 1 - Розраховувати ефективність і конкурентоспроможність нових технічних рішень та інноваційних проєктів			
10.	ПРН 19 - Вміння надання інформаційної допомоги, виконання перевірок та дублюючих розрахунків, розроблення та апробації проєктних та/або технологічних рішень, обстеження, моніторингу та діагностики об'єкта, контролю якості матеріалів, виробів та конструкцій, розроблення рекомендацій щодо усунення негативних процесів, що мають місце або можуть бути у майбутньому			
11.	ПРН 20 - Демонструвати навички використання програмних засобів і роботи в комп'ютерних мережах, умінь створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси			
12.	ПРН 25 - Демонструвати навички вибору оптимальних технологій, пристроїв і матеріалів для вирішення завдань забезпечення мікроклімату, або вибору інженерних систем			

16) Форми занять та їх тривалість (кількість годин)

Лекція	Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проєкт/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота студента
30	20	6	КР	94

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

Лекції:

1. Органічне паливо для виробництва теплової енергії
2. Матеріальний та тепловий баланси процесу горіння
3. Теоретичні основи процесу горіння органічного палива в шарі та в факелі.
4. Способи спалювання твердого палива.
5. Технології спалювання твердого палива в шарі
6. Технології спалювання твердого палива в об'ємі
7. Котли і теплогенератори котельних комунальної енергетики
8. Методи визначення параметрів зони горіння в топках
9. Технологічні схеми спалювання твердого палива, техніко-економічний аналіз їх застосування.
10. Характеристика шкідливих викидів теплогенеруючих установок та сучасні нормативні вимоги до екологічних показників їх роботи
11. Фізичні основи технологічних процесів знепилювання відхідних газів твердопаливних котлів
12. Очищення відхідних газів в апаратах відцентрової дії
13. Очищення відхідних газів в фільтрах
14. Очищення відхідних газів в мокрих пиловловлювачах.
15. Комбіновані схеми очищення відхідних газів твердопаливних теплогенераторів

Практичні:

1. Видача завдання до курсового проектування. Розрахунок теоретичного і дійсного об'ємів дуттьового повітря та продуктів спалювання.
- 2-3. Складання теплового балансу твердопаливного теплогенератора, визначення його потужності та

ефективності.

4. Аналіз технологічних схем спалювання твердого палива. Розрахунок питомої швидкості горіння частинок коксу в шарі на колосниковій решітці та тривалості горіння частинок натурального палива в топковому в об'ємі

5. Визначення конструктивних розмірів та розробка технологічної схеми спалювання твердопаливного теплогенератора.

6. Розрахунок розсіювання шкідливих речовин в навколишньому середовищі.

7. Розрахунок параметрів і підбір апаратів очищення газів відцентрової дії та фільтрів сухого

8. Розрахунок та підбір апаратів мокрого очищення відхідних газів.

9-10. Проектування механізованої твердопаливної котельні з комбінованою системою очищення відхідних газів

Лабораторні:

1. Методика вимірювання, перелік та технічні характеристики засобів вимірювальної техніки газового аналізу відхідних газів та показників роботи твердопаливного теплогенератора.

2. Обробка результатів газового аналізу відхідних газів і температури зовнішніх поверхонь водогрійного опалювального котла на твердому паливі.

3. Визначення прямим методом запиленості повітря.

Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:

1. Видача завдання до курсового проектування. Розрахунок теоретичного і дійсного об'ємів дуттьового повітря та продуктів спалювання.

2. Складання теплового балансу твердопаливного теплогенератора, визначення його потужності та ефективності.

3. Розрахунок питомої швидкості горіння частинок коксу в шарі на колосниковій решітці та тривалості горіння частинок натурального палива в топковому в об'ємі

4. Визначення конструктивних розмірів та розробка технологічної схеми спалювання твердопаливного теплогенератора.

5. Розрахунок розсіювання шкідливих речовин в навколишньому середовищі.

6. Розрахунок параметрів і підбір апаратів очищення газів відцентрової дії та фільтрів сухого

7. Розрахунок та підбір апаратів мокрого очищення відхідних газів.

8. Проектування механізованої твердопаливної котельні з комбінованою системою очищення відхідних газів

Самостійна робота студента:

1-15. Опрацювання лекційного матеріалу, а саме:

Органічне паливо для виробництва теплової енергії – 1 год.

Матеріальний та тепловий баланси процесу горіння – 1 год.

Теоретичні основи процесу горіння органічного палива в шарі та в факелі – 1 год.

Способи спалювання твердого палива – 1 год.

Технології спалювання твердого палива в шарі – 1 год.

Технології спалювання твердого палива в об'ємі – 1 год.

Котли і теплогенератори котельних комунальної енергетики – 1 год.

Методи визначення параметрів зони горіння в топках – 1 год.

Технологічні схеми спалювання твердого палива, техніко-економічний аналіз їх застосування – 1 год.

Характеристика шкідливих викидів теплогенеруючих установок та сучасні нормативні вимоги до екологічних показників їх роботи – 1 год.

Фізичні основи технологічних процесів знепилювання відхідних газів твердопаливних котлів – 1 год.

Очищення відхідних газів в апаратах відцентрової дії – 1 год.

Очищення відхідних газів в фільтрах – 1 год.

Очищення відхідних газів в мокрих пиловловлювачах – 1 год.

Комбіновані схеми очищення відхідних газів твердопаливних теплогенераторів – 1 год.

16-19. Опрацювання матеріалу лабораторних занять, а саме:

Ознайомлення з методикою вимірювання, переліком та технічними характеристиками засобів вимірювальної техніки газового аналізу відхідних газів та показників роботи твердопаливного теплогенератора – 1 год.

Виконання обробки результатів газового аналізу відхідних газів і температури зовнішніх поверхонь водогрійного опалювального котла на твердому паливі - 2 год.

Визначення прямим методом запиленості повітря – 1 год.

20-64. Опрацювання матеріалу практичних занять, а саме:

Опрацювання завдання до курсового проектування. Розрахунок теоретичного і дійсного об'ємів дуттьового повітря та продуктів спалювання.

Складання теплового балансу твердопаливного теплогенератора, визначення його потужності та ефективності.

Аналіз технологічних схем спалювання твердого палива. Розрахунок питомої швидкості горіння частинок коксу

в шарі на колосниковій решітці та тривалості горіння частинок натурального палива в топковому в об'ємі
Визначення конструктивних розмірів та розробка технологічної схеми спалювання твердопаливного
теплогенератора.

Розрахунок розсіювання шкідливих речовин в навколишньому середовищі.

Розрахунок параметрів і підбір апаратів очищення газів відцентрової дії та фільтрів сухого

Розрахунок та підбір апаратів мокрого очищення відхідних газів.

Проектування механізованої твердопаливної котельні з комбінованою системою очищення відхідних газів

Підготовка до захисту курсової роботи – 9 год.

65-94. Підготовка до екзамену – 30 год.

17) Іспит: с.

18) Основна література:

1. Померанцев В. В. Основы практической теории горения: учебн. пособие для вузов/ В. В. Померанцев, К.М. Арефьев, Д.Б. Ахмедов и др.; под ред. В.В.Померанцева. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1986. – 312 с.
2. Хзмалян Д.М. Теория топочных процессов: учебное пособие для вузов /Д.М.Хзмалян. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 332 с.
3. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г.Засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2008. – 207 с.
4. Качан В.Н., Акинина А.Г. Теоретические основы очистки воздуха. – Макеевка, ДонНАСА, 2003. – 130 с.
5. В.Н. Ужов, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков, И.К. Рашидов. Очистка промышленных газов от пыли. – М.: «Химия», 1981 г. – 392 с.: с ил.
6. Штокман Е.А. Очистка воздуха. – М.: Изд – во АСВ, 1999. – 456 с.

19) Додаткова література:

1. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). – Санкт-Петербург: ВТИ, НПО ЦКТИ, 1998. – 257 с.
2. Кислов Н.В., Сизов В.Л., Короткий В.Н., Пашков А.П.. Рекомендации по проектированию и расчету пылеуловителей типа циклон для предприятий стройиндустрии. – М.: УП «Технопринт», 2001. – 40с.: с ил.
3. Сенчук М.П. Підвищення ефективності використання твердого палива в теплогенераторах для системи теплопостачання: автореф. дис.канд.техн.наук: 05.23.03: Міністерство освіти і науки України, Київський державний технічний університет будівництва і архітектури - Київ, 1997. – 20 с.
4. Методика расчета концентраций в воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеоздат, 1987 – 93 С.
5. Алиев Г.М. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов: справочник / Г.М. Алиев. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.
6. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – Пенза : Изд – во Пенз. гос. ун – та , 2005. – 210 с. : ил.
7. ДБН В.2.5-77: 2014. Котельні – Чинні від 2015-01-01. – Київ: Мінрегіон України, 2014. – 65 с.

20) Робоче навантаження студента, необхідне для досягнення результатів навчання

№	Форма занять	Кількість годин аудиторні/ СРС
1.	Лекція	30/15
2.	Практичне заняття	20/15
3.	Лабораторні заняття	6/4
4.	КП/КР/РГР/ Контр.роб.	КР/30
5.	Форма контролю	Екзамен/30
	Всього годин	56/94

22) Сума всіх годин:

150

23) Загальна кількість кредитів ECTS

5,0

24) Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:

56 (1,87)

25) Кількість необхідних годин (кредитів ECTS) СРС для забезпечення аудиторного навантаження:

15,5(0,52)

26) Кількість годин (кредитів ECTS) СРС , забезпечених навчальним планом:

94 (3,13)

27) Примітки: 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).

Розробник: доц. Сенчук М.П.

« ____ » _____ 2021 р. _____
(підпис розробника)

«Затверджено»

В.о. Зав. кафедри проф. Предун К.М.

« ____ » _____ 2021 р. _____
(підпис завідувача кафедрою)