

«Затверджую»

Декан ФІСЕ проф. Приймак О.В.

« _____ » _____ 2021 р. _____

КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

1) НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ: СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ СПОРУД РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ		2) Шифр за ОНП: ОК 6		
3) Карта дисципліни дійсна протягом навчального року: 2020/2021				
4) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)				
5) Форма навчання: денна, заочна				
6) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»				
7) Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»				
8) Компонента спеціальності: обов'язкова				
9) Семестр: 1				
10) Цикл дисципліни: дисципліна професійної та практичної підготовки				
11) Викладач (розробник карти): проф, д.т.н. В. П. Корбут, проф, д.т.н. В. О. Мілейковський				
12) Мова навчання: українська				
13) Необхідні ввідні дисципліни: «Вентиляція та охолодження громадських будівель», «Кондиціонування повітря», «Вентиляція та кондиціонування повітря промислових будівель і споруд», «Зональні системи кондиціонування»				
14) Мета курсу: вивчення методів підтримання нормативних параметрів повітряного середовища у будівлях і спорудах різного призначення. Вивчення теоретичних положень дисципліни передбачається на лекціях, а практичних навичок – на практичних заняттях і при самостійній роботі студентів.				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
	ПРН 10. Застосовувати набуті теоретичні знання в інженерній практиці відповідно до професійного спрямування.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проєкт	Лекція, практичні заняття	ЗК 4 ЗК 11 ФК 5 ФК 16
	ПРН 11. Пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології відповідно до професійного спрямування.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проєкт	Лекція, практичні заняття	ЗК 4 ЗК 11 ФК 5 ФК 16
	ПРН 12. Аналізувати і вирішувати складні інженерні проблеми в будівництві та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проєкт	Лекція, практичні заняття	ЗК 4 ЗК 11 ФК 5 ФК 16
	ПРН 16. Вирішувати на науковому рівні інженерно-технічні питання з проєктування будівель і споруд, в тому числі в умовах реконструкції; забезпечувати впровадження принципів і порядку проєктування та ефективних методів керування роботою по монтажу в сучасних умовах.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проєкт	Лекція, практичні заняття	ЗК 4 ЗК 11 ФК 5 ФК 16
	ПРН 22. Визначати ефективні способи та технологічні параметри одержання найкращих показників по енергоефективності інженерних систем.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проєкт	Лекція, практичні заняття	ЗК 4 ЗК 11 ФК 5 ФК 16

ПРН 25. Демонструвати навички вибору оптимальних технологій, пристроїв і матеріалів для вирішення завдань забезпечення мікроклімату, або вибору інженерних систем.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проєкт	Лекція, практичні заняття	ЗК 4 ЗК 11 ФК 5 ФК 16
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	---------------------------	--------------------------------

16) Форми занять та їх тривалість (кількість годин)

Лекція	Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проєкт/ курслова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота студента
30	26	-	КП	79

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

1. Комплекс систем забезпечення мікроклімату в будівлях і спорудах різного призначення. – 2 год.
2. Проєктування центральних багатозональних та місцево-центральної систем кондиціонування повітря. – 2 год.
3. Парове зволоження припливного повітря для будівель і споруд різного призначення. – 2 год.
4. Апарати для обробки припливного повітря водою. – 2 год.
5. Використання універсальних шафових кондиціонерів у системах кондиціонування повітря. – 2 год.
6. Використання зволоження повітря в приміщенні у системах кондиціонування повітря. – 2 год.
7. Особливості головних корпусів електростанцій як об'єктів формування мікроклімату. – 2 год.
8. Системи забезпечення мікроклімату головних корпусів електростанцій. – 2 год.
9. Особливості розрахунку багатозональної вентиляції котельних відділень головних корпусів електростанцій.
10. Системи формування мікроклімату басейнів. – 2 год.
11. Проєктування систем кондиціонування повітря термоконстантних приміщень. – 2 год.
12. Проєктування систем кондиціонування повітря чистих приміщень. – 2 год.
13. Особливості систем вентиляції підприємств з великогабаритним обладнанням. Системи вентиляції з напрямними соплами. – 2 год.
14. Проєктування систем кондиціонування повітря електротехнічних приміщень та автозалів. – 2 год.
15. Проєктування систем кондиціонування повітря льодових стадіонів. – 2 год.

Практичні:

1. Багатозональні системи кондиціонування повітря з зональними нагрівачами. Розрахунки багатозональних систем кондиціонування повітря і побудова процесів на I-d діаграмі. – 2 год.
2. Дозволення повітря в приміщенні у системах кондиціонування повітря в теплий період року. – 2 год.
3. Дозволення повітря в приміщенні у системах кондиціонування повітря в холодний період року. – 2 год.
4. Дозволення повітря в приміщенні з рециркуляцією у системах кондиціонування повітря. – 2 год.
5. Апарати для обробки припливного повітря водою. – 2 год.
6. Розрахунок повітрообміну машинного відділення та розподілу температури в котельному відділенні теплоелектростанції. – 2 год.
7. Розрахунок еквівалентних поверхонь котельного та деаераторного відділення. – 2 год.
8. Розрахунок повітряних і теплових балансів зон котельного відділення. – 2 год.
9. Аеродинамічний розрахунок аерації головного корпусу теплоелектростанції. – 2 год.
10. Вентиляція басейнів. Варіанти організації повітрообміну в басейнах. – 2 год.
11. Формування мікроклімату в термоконстантних і чистих приміщеннях. – 2 год.
12. Підвищення енергоефективності вентиляції цехів з великогабаритним обладнанням. Системи вентиляції з напрямними соплами. – 2 год.
13. Енергоефективна система кондиціонування повітря автозалів АТС. Розрахунок кондиціонування повітря автозалів АТС. – 2 год.

Лабораторні: немає.

Курсовий проєкт/курслова робота/РГР/Контрольна робота:**КУРСОВИЙ ПРОЕКТ**

Для поглибленого вивчення і закріплення теоретичних знань студенти розробляють курсовий проєкт енергоефективного формування мікроклімату приміщень різного призначення.

Пояснювальна записка до курсового проекту обсягом до 30 сторінок А4 друкованого тексту включає наступні опрацьовані розділи:

Центральні багатозональні системи кондиціонування повітря

1. Центральна багатозональна система кондиціонування повітря з зональними повітронагрівачами. Побудова на I-d діаграмі процесів обробки повітря у центральній багатозональній системі кондиціонування повітря з зональними підігрівачами та визначення повної продуктивності кондиціонера.

2. Місцево - центральна багатозональна система кондиціонування повітря. Побудова на I-d діаграмі процесів обробки повітря у місцево - центральній багатозональній системі кондиціонування повітря у двох варіантах: VRF GENERAL і системи з вентиляторними конвекторами LENNOX. Підбір обладнання для багатозональної місцево - центральної системи кондиціонування повітря.

Системи кондиціонування повітря з дозволенням у приміщенні у теплий і холодний періоди року з рециркуляцією

3. Системи кондиціонування повітря з дозволенням у приміщенні. Системи кондиціонування повітря з дозволенням повітря у приміщенні та побудова процесів на I-d діаграмі.

4. Системи кондиціонування повітря з дозволенням у приміщенні та з рециркуляцією у теплий період року. Системи кондиціонування повітря в теплий період року з дозволенням повітря у приміщенні та рециркуляцією і побудова процесів на I-d діаграмі.

5. Системи кондиціонування повітря з дозволенням у приміщенні та з рециркуляцією у холодний період року. Розрахунок системи кондиціонування повітря з дозволенням повітря у приміщенні в холодний період року та побудова процесів на I-d.

Системи вентиляції та кондиціонування повітря в теплонапружених приміщеннях

6. Кондиціонування повітря в автосалах. Технологічне кондиціонування повітря в автосалі АТС з рециркуляцією повітря та побудова процесів на I-d діаграмі.

7. Тепловий і повітряний режими головного корпусу ТЕС з використанням двохзональної системи вентиляції. Вибір розрахункових температур повітря у головному корпусі теплової електростанції. Розрахунок теплового і повітряного режимів головного корпусу теплової електростанції з використанням багатозональної системи вентиляції.

8. Природна вентиляція головного корпусу ТЕС з використанням двохзональної системи вентиляції. Природна вентиляція головного корпусу теплової електростанції, підбір припливних та витяжних прорізів.

9. Література

Графічна частина проекту (на двох аркушах формату А1) включає:

- розрахункову схему центральної багатозональної системи кондиціонування повітря з зональними повітронагрівачами; I-d діаграму процесів обробки повітря у центральній багатозональній системі кондиціонування повітря з зональними підігрівачами;
- розрахункову схему місцево - центральної багатозональної системи кондиціонування повітря; I-d діаграму процесів обробки повітря у місцево - центральній багатозональній системі кондиціонування повітря у двох варіантах;
- розрахункову схему системи кондиціонування повітря з дозволенням у приміщенні; I-d діаграму процесів дозволенням повітря у приміщенні;
- розрахункову схему системи кондиціонування повітря з дозволенням у приміщенні та з рециркуляцією у теплий період року; I-d діаграму процесів дозволенням повітря у приміщенні та з рециркуляцією у теплий період року;
- розрахункову схему системи кондиціонування повітря з дозволенням у приміщенні та з рециркуляцією у холодний період року; I-d діаграму процесів дозволенням повітря у приміщенні та з рециркуляцією у холодний період року;
- розрахункову схему кондиціонування повітря в автосалах; I-d діаграму процесів;
- розрахункову схему використання багатозональної системи вентиляції головного корпусу ТЕС;
- розрахункову схему природної вентиляції головного корпусу ТЕС з використанням двохзональної системи вентиляції.

Самостійна робота студента:

1-15. Опрацювання лекційного матеріалу, а саме:

Комплекс систем забезпечення мікроклімату в будівлях і спорудах різного призначення – 1 год.

Проектування центральних багатозональних та місцево-центральної систем кондиціонування повітря – 1 год.

Парове зволоження припливного повітря для будівель і споруд різного призначення – 1 год.

Апарати для обробки припливного повітря водою – 1 год.

Використання універсальних шафових кондиціонерів у системах кондиціонування повітря – 1 год.

Використання дозволення повітря в приміщенні у системах кондиціонування повітря – 1 год.

Особливості головних корпусів електростанцій як об'єктів формування мікроклімату – 1 год.

Системи забезпечення мікроклімату головних корпусів електростанцій – 1 год.

Особливості розрахунку багатозональної вентиляції котельних відділень головних корпусів електростанцій – 2 год.

Системи формування мікроклімату басейнів – 1 год.

Проектування систем кондиціонування повітря термостантних приміщень – 1 год.

Проектування систем кондиціонування повітря чистих приміщень – 1 год.

Особливості систем вентиляції підприємств з великогабаритним обладнанням. Системи вентиляції з напрямними соплами – 1 год.

Проектування систем кондиціонування повітря електротехнічних приміщень та автозалів – 1 год.

Проектування систем кондиціонування повітря льодових стадіонів – 1 год.

16-47. Опрацювання матеріалу практичних занять, а саме:

Багатозональні системи кондиціонування повітря з зональними нагрівачами. Розрахунки багатозональних систем кондиціонування повітря і побудова процесів на I-d діаграмі – 1 год.

Дозволення повітря в приміщенні у системах кондиціонування повітря в теплий період року – 2 год.

Дозволення повітря в приміщенні у системах кондиціонування повітря в холодний період року – 2 год.

Дозволення повітря в приміщенні з рециркуляцією у системах кондиціонування повітря – 2 год.

Апарати для обробки припливного повітря водою – 1 год.

Розрахунок повітрообмінів машинного відділення та розподілу температури в котельному відділенні теплоелектростанції – 2 год.

Розрахунок еквівалентних поверхонь котельного та деаераторного відділення – 2 год.

Розрахунок повітряних і теплових балансів зон котельного відділення – 2 год.

Аеродинамічний розрахунок аерації головного корпусу теплоелектростанції – 2 год.

Вентиляція басейнів. Варіанти організації повітрообміну в басейнах – 2 год.

Формування мікроклімату в термостантних і чистих приміщеннях – 2 год.

Підвищення енергоефективності вентиляції цехів з великогабаритним обладнанням. Системи вентиляції з напрямними соплами – 1 год.

Енергоефективна система кондиціонування повітря автозалів АТС. Розрахунок кондиціонування повітря автозалів АТС – 2 год.

Підготовка до презентації курсового проєкту – 10 год.

49-69. Підготовка до іспиту – 20 год.

17) Іспит: €

18) Основна література:

1. ДБН В.2.2-9-2009. Громадські будинки та споруди / Держбуд України. – Київ: Укрархбудінформ, 1999. – 47 с.
2. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки./ Мінбуд України, 2005. – 66 с.
3. ДБН В.2.05-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Мінрегіонбуд України, 2013. – 141 с.
4. ДСН 3.3.6.042-99 Санитарные нормы микроклимата производственных помещений / Постановление № 42 МОЗ України. – Київ: МОЗ України, 1999. – 12 с.
6. Богословский В.Н., Кокорин О.Я., Петров Л.В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. – Москва: Стройиздат, 1985. – 366 с.
7. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях. – Москва: Изд-во литературы по строительству, 1982. – 267 с.
8. Гримитлин М.И. и др. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных заводов. – Москва: Машиностроение, 1978. – 272 с.
9. Меклер В.Я., Овчинников П.А., Агафонов В.Г. Вентиляция и кондиционирование воздуха на машиностроительных заводах. – Москва: Машиностроение, 1980. – 336 с.
10. Участкин П.В. Вентиляция, кондиционирование воздуха и отопление на предприятиях легкой промышленности. – Москва: Легкая промышленность, 1980. – 343 с.
11. Фиалковская Т.А. Вентиляция при окраске изделий. – Москва: Машиностроение, 1978. – 182 с.
12. Эльтерман М.В. Вентиляция химических производств. – Москва: Химия, 1980. – 288 с.
13. Корбут В.П. Формирование тепловоздушного режима главных корпусов тепловых электростанций // Энергетика и электрификация. Сер. Тепловые электростанции, теплофикация и тепловые сети. Вып.1. – Москва: 1991. – 80 с.
14. Корбут В.П., Довгалок В.Б., Стаковиченко С.Е. Системы управления параметрами воздушной среды АЭС // Энергетика и электрификация. Сер. Атомные электростанции. Вып.1. – Москва, 1992. – 76 с.

19) Додаткова література:

1. Торговников Б.М. Проектирование промышленной вентиляции / Б.М. Торговников, В.Е. Табачников, Е.М. Ефанов. – Київ: Будівельник, 1983. – 256 с.
2. Русланов Г.В. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. Проектирование: Справочник / Г.В. Русланов, М.Я. Розкин, Э.Л. Ямпольский. – Київ: Будівельник, 1983. – 272 с.
3. Корбут В.П., Ткачук А.Я. Вентиляція. Експериментальні дослідження: Навч. посібник. – Київ: НМК ВО, 1992. – 208 с.
4. Волков. Проектирование вентиляции промышленного здания. Харьков: Вища школа, 1989. – 240 с.

20) Робоче навантаження студента, необхідне для досягнення результатів навчання

№	Форма занять	Кількість годин аудиторні / СРС
1.	Лекція	30/16
2.	Практичне заняття	26/33
3.	Лабораторні заняття	-
4.	КП/КР/РГР/ Контр.роб.	КП/10
5.	Форма контролю	Іспит/20
	Всього годин	135/79

22) Сума всіх годин:

135

23) Загальна кількість кредитів ECTS

4,5

24) Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:

56 (1,87)

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

56 (1,87)

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

135 (4,5)

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).

Розробники: проф, д.т.н. В. П. Корбут

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

проф, д.т.н. В. О. Мілейковський

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

Зав. кафедри проф. Предун К.М.

« ____ » _____ 2021 р. _____