

«Затверджую»

Декан ФІСЕ проф. Приймак О.В.

« _____ » _____ 2021 р. _____

КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

1) НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ: ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ		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,				
6) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»				
7) Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»				
8) Компонента спеціальності: вільного вибору				
9) Семестр: 1				
10) Цикл дисципліни: дисципліна професійної та практичної підготовки				
11) Викладач (розробник карти): проф, д.т.н. В. О. Мілейковський				
12) Мова навчання: українська				
13) Необхідні ввідні дисципліни: «Аеродинаміка вентиляції», «Опалення», «Вентиляція та охолодження громадських будівель», «Кондиціонування повітря», «Вентиляція та кондиціонування повітря промислових будівель і споруд», «Зональні системи кондиціонування»				
14) Мета курсу: вивчення методів експериментальних досліджень елементів систем теплогазопостачання і вентиляції та будівель, що ними обслуговуються. 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 4. Впроваджувати та розробляти безпечні технології, вибір оптимальних умов і режимів праці, облаштування робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень у галузі охорони праці.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, контрольна робота	Лабораторні заняття	ЗК 2, ЗК 3, ЗК 4, ЗК 5, ЗК 7, ЗК 8, ЗК 4, ЗК 5, ЗК 9, ЗК 11, ФК 1, ФК 3, ФК 4, ФК 6, ФК 14, ФК 15, ФК 20, ФК 22, ФК 28, ФК 29
	ПРН 5. Аналізувати методи і підходи при використанні програмних засобів і інформаційних розробок у будівництві; створювати нові інформаційні засоби для будівництва; виконувати обробку експериментальних даних на ПК, аналізувати й оформляти результати наукових досліджень.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, контрольна робота	Лабораторні заняття	ЗК 2, ЗК 3, ЗК 4, ЗК 5, ЗК 7, ЗК 8, ЗК 4, ЗК 5, ЗК 9, ЗК 11, ФК 1, ФК 3, ФК 4, ФК 6, ФК 14, ФК 15, ФК 20, ФК 22, ФК 28, ФК 29
	ПРН 7. Обробляти статистичні дані за допомогою спеціалізованих сучасних методів та засобів, розраховувати та оптимізувати технологічні параметри.			

ПРН 10. Застосовувати набуті теоретичні знання в інженерній практиці відповідно до професійного спрямування.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, контрольна робота	Лабораторні заняття	ЗК 2, ЗК 3, ЗК 4, ЗК 5, ЗК 7, ЗК 8, ЗК 4, ЗК 5, ЗК 9, ЗК 11, ФК 1, ФК 3, ФК 4, ФК 6, ФК 14, ФК 15, ФК 20, ФК 22, ФК 28, ФК 29
ПРН 12. Аналізувати і вирішувати складні інженерні проблеми в будівництві та цивільної інженерії.			
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.			
ПРН 22. Визначати ефективні способи та технологічні параметри одержання найкращих показників по енергоефективності інженерних систем			

16) Форми занять та їх тривалість (кількість годин)

Лекція	Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота студента
-	-	30	Контрольна робота	240

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

1. Дослідження втрат тиску за довжиною – 2 год.
2. Дослідження місцевого опору зі зміною перерізу без зміни витрати – 2 год.
3. Дослідження місцевого опору без зміни перерізу та витрати – 2 год.
4. Дослідження місцевого опору розділення та злиття потоків – 2 год.
5. Дослідження місцевого опору пристроїв для випуску та забору повітря – 2 год.
6. Дослідження припливних струмин та всмоктувальних факелів – 2 год.
7. Дослідження вентиляторів та визначення вільного тиску вентиляційних установок – 2 год.
8. Дослідження витратних характеристик регулювальних клапанів – 2 год.
9. Дослідження точності регулювання автоматичних балансувальних вентилів – 2 год.
10. Дослідження тепловтрат трубопроводів – 2 год.
11. Дослідження теплопередачі опалювальних приладів – 2 год.
12. Дослідження теплової характеристики (теплопередача – витрата теплоносія) опалювальних приладів – 2 год.
13. Дослідження ефективності рекуперативних і регенеративних теплоутилізаторів – 2 год.
14. Дослідження теплопередачі повітрянагрівачів та повітроохолоджувачів. Дослідження осушення повітря в повітроохолоджувачах – 2 год.
15. Дослідження контактних апаратів для зволоження повітря – 2 год.

Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:**КОНТРОЛЬНА РОБОТА**

Для поглибленого вивчення і закріплення теоретичних знань студенти виконують контрольну роботу. Контрольна робота обсягом до 15 сторінок А4 друкованого тексту включає наступні опрацьовані розділи:

Постановка експерименту

1. Експериментальна установка (для лабораторних досліджень) або опис об'єкту досліджень та його проведення (для натурних або промислових досліджень).
2. Планування експериментального дослідження.

Обробка результатів експерименту

3. Статистичний аналіз повторних вимірювань.

4. Результати експериментальних досліджень (отримання регресійних залежностей для лабораторних досліджень, висновки).

5. Література

Самостійна робота студента:

1. Поняття про вимірювання та похибки вимірювань. Законодавча база метрологічної діяльності. Класифікація вимірювань. Класифікація похибок вимірювань. Поняття про грубу помилку – 10 год.
2. Статистичні методи, що застосовуються при вимірюваннях. Випадкові величини. Характеристики випадкової величини. Гістограма. Нормальне розподілення та розподілення Стьюдента. Вибірка випадкової величини. Довірчі інтервали. Критерії грубих помилок – 10 год.
3. Обробка результатів прямих вимірювань. Послідовність обробки результатів повторних прямих вимірювань. Приклад обробки результатів прямих вимірювань – 10 год.
4. Обробка результатів непрямих вимірювань. Правила обробки результатів непрямих вимірювань. Приклад обробки результатів непрямих вимірювань. Частинні випадки рівняння непрямих вимірювань – 10 год.
5. Поняття про невизначеності вимірювань. Оцінка невизначеності типу А. Оцінка невизначеності типу В. Оцінка комбінованої стандартної невизначеності для незалежних компонент – 10 год.
6. Отримання експериментальних залежностей за результатами спільних вимірювань. Поняття про метод найменших квадратів. Метод найменших квадратів для однопараметричної задачі. Нелінійна регресія результатів однофакторного дослідження – 10 год.
7. Планування експериментальних досліджень. Поняття про планування експерименту. Планування для побудови математичної моделі. Планування для оптимізаційних задач – 10 год.
8. Поняття про фіксаційні та контролювальні прилади – 9 год.
9. Вимірювання температури повітря – 10 год.
10. Вимірювання температури поверхонь – 9 год.
11. Вимірювання тисків. Основні визначення. Рідинні дифманометри. Деформаційні манометри. Відбір тисків повітря в потоках. Вимірювання атмосферного тиску – 10 год.
12. Вимірювання швидкості повітря. Вимірювання швидкості повітря в точці потоку. Вимірювання швидкості повітря в приміщенні – 10 год.
13. Вимірювання витрати повітря. Метод однакових площ. Витратоміри для вимірювання витрати повітря – 10 год.
14. Вимірювання відносної вологості повітря – 10 год.
15. Вимірювання рівня шуму – 9 год.
16. Вимірювання концентрації оксидів вуглецю в повітрі – 8 год.
17. Комбіновані вимірювальні прилади – 9 год.
18. Лінійно-кутові вимірювання та позиціонування датчиків – 9 год.
19. Вимірювання температури теплоносія. Відбір температури теплоносія в трубопроводах – 9 год.
20. Вимірювання тиску теплоносія. Відбір тиску в трубопроводах – 9 год.
21. Вимірювання витрати теплоносія. Витратомірні місцеві опори. Лічильники води – 10 год.
22. Градування вимірювальних приладів – 9 год.
23. Підготовка до презентації КР – 10 год.
24. Підготовка до іспиту – 20 год.

17) Іспит: €

18) Основна література:

1. Про метрологію та метрологічну діяльність: Закон України від 05.06.2014 р. № 1314-VII. Відомості Верховної Ради. 2014. №30. Із змінами 2015, 2017, 2018, 2019 р.р.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 01.01.2014]. Київ: Укрархбудінформ, 2013. V, 141 с. (Державні будівельні норми України).
4. Аметистов Е.В., Григорьев В.А., Емцев Б.Т., Клименко А.В., Комендантов А.С., Круг Г.К., Кувалдин А.Б., Лабунцов Д.А., Морозкин В.П., Павлов Ю.М., Протопопов В.С., Созиев Р.И., Тоцкий Е.Е., Чистяков В.С., Шпильрайн Э.Э., Ягов В.В. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент: Справочник. Под общей редакцией В.А. Григорьева и В.М. Зорина. Москва: Энергоиздат, 1982. 512 с.
5. ISO 4677-1 Окружающий воздух и воздушная среда при измерениях или испытаниях. Определение относительной влажности. 29 с. (Міжнародний стандарт).
6. ISO 4677-2. Окружающий воздух и воздушная среда при измерениях или испытаниях. Определение относительной влажности. 22 с. (Міжнародний стандарт).
8. ISO 5801:2017. Fans – Performance testing using standardized airways.
9. СОУ РУ 71.20-02568064.002:2015. Регіональна система забезпечення єдності вимірювань Оцінка відповідності засобів вимірювальної техніки. Загальні вимоги та порядок проведення.
10. СОУ РУ 71.20-02568064.006:2016. Регіональна система забезпечення єдності вимірювань. Атестація повірників засобів вимірювальної техніки. Основні засади та порядок проведення.
10. ДСТУ 8826:2019 Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення вологості газопилових потоків. [Чинний від 01.01.2020]. Київ: Укрархбудінформ, 2019. (Державний Стандарт України).
11. ДСТУ 4179-2003 Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови. Зі зміною № 1 (ГОСТ 7502-98, MOD). [Чинний від 01.07.2003]. (Державний Стандарт України).
12. ДСТУ ГОСТ 427:2009. Лінійки вимірювальні металеві. Технічні умови. [Чинний від 01.02.2009]. (Державний Стандарт України).
13. ДСТУ 8802:2018 Вироби з тонколистової сталі із захисно-декоративним покриттям для будівництва. Загальні технічні умови. [Чинний від 01.01.2019]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 25 с. (Державний Стандарт України).

19) Додаткова література:

14. Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. Москва: Наука, 1972. 720 с.
15. Варгафтик Н. Б., Филиппов Л. П., Тарзиманов А. А., Тоцкий Е. Е. Справочник по теплопроводности жидкостей и газов. Москва: Энергоатомиздат, 1990. 352 с.
16. Сычев В. В., Вассерман А. А., Козлов А. Д., Спиридонов Г. А., Цымарный В. А. Термодинамические свойства воздуха. ГСССД. Серия монографии. Москва: Издательство стандартов, 1978. 276 с.
7. Богословский В.Я., Новожилов В.Я., Симаков Б.Д., Титов В.П. Отопление и вентиляция. Учебник для вузов. В 2-х ч. Ч. 2. Вентиляция. Под редакцией В.Н. Богословского. Москва: Стройиздат, 1976, 439 с.

20) Робоче навантаження студента, необхідне для досягнення результатів навчання		
№	Форма занять	Кількість годин аудиторні / СРС
1.	Лекція	-
2.	Практичне заняття	-
3.	Лабораторні заняття	30/210
4.	КП/КР/РГР/Контр.роб.	Контр.роб./10
5.	Форма контролю	Іспит/20
	Всього годин	270/240
22) Сума всіх годин:		270
23) Загальна кількість кредитів ECTS		9
24) Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:		30 (1)
25) Кількість необхідних годин (кредитів ECTS) СРС для забезпечення аудиторного навантаження:		30 (1)
26) Кількість годин (кредитів ECTS) СРС, забезпечених навчальним планом:		270 (9)
<p>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).</p>		

Розробники: проф, д.т.н. В. О. Мілейковський

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

«Затверджено»

Зав. кафедри проф. Предун К.М.

« ____ » _____ 2021 р. _____