


«Затверджую»

Завідувач кафедри

 /Предун К.М./

«30» серпня 2021 р.

Розробник силабуса

 / Задоянний О.В./



СИЛАБУС Основи метрології

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ВК 2.4.
2) Навчальний рік: 2021/2022
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програма «Теплогазопостачання і вентиляція»
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова
9) Семестр: 3
11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н. О. В. Задоянний, корпоративна адреса електронної пошти: zadoiannyi.o.v@knuba.edu.ua ; тел.: +380675008931 сторінка викладача на сайті КНУБА http://www.knuba.edu.ua/?page_id=86383
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Вища математика»; «Фізика»; «Технічна механіка рідини та газу»
14) Мета курсу: надати студентам ґрунтовних комплексних знань з методів вимірювання, вимірювальних засобів та місця метрології в будівельній галузі взагалі та в системах ТГПіВ зокрема, а також практичних навичок з техніки вимірювання та обробки отриманих результатів, визначення похибок та точності вимірювання тощо.

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.	Поточний контроль, контрольна	Лекції, практичні, СРС, лабораторні	ЗК 01, ЗК 03, ЗК 04, ЗК 06, ЗК 09, ЗК 10, СК 01
2	РН02. Застосовувати знання та розуміння основ тепломасообміну, гідрогазо- і аеродинаміки, які відбуваються в технологічних процесах систем теплогазопостачання, вентиляції і кондиціонування (ТГПВіК) для розв'язання задач цивільної	Поточний контроль, контрольна	Практичні	СК 02

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 2 з 4
--	---	----------------

	інженерії.			
3	РН04. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері будівництва та цивільної інженерії.	Поточний контроль, контрольна	Практичні, СРС	ЗК 01, ЗК 02, ЗК 03, ЗК 04, ЗК 05, ЗК 06, ЗК 07, ЗК 08, СК 01, СК 03, СК 06, СК 07, СК 08, СК 09
4	РН08. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.	Поточний контроль, контрольна	Лабораторні, СРС	ЗК 06
5	РН15. Раціонально застосовувати новітні матеріали, арматуру, прилади, вироби на основі знань про їх технічні характеристики з урахуванням забезпечення надійної роботи інженерних систем та мереж.	Поточний контроль, контрольна	Лекції, лабораторні, практичні	СК 01, СК 05 СК 06 СК 07
6	РН19. Оволодіння навичками ефективно працювати самостійно (курсове та дипломне проектування) або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату.	Контрольна	Практичні, лабораторні	ЗК 09, СК 05

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсний проект/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
20	20	10	контрольна робота	40	Іспит
Сума годин:				90	
Загальна кількість кредитів ECTS				3,0	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				50 (1,7)	

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

Лекції:

Тема 1. Метрологічна система. Терміни та визначення, структура метрології, метрологічні методи, державна система забезпечення єдиних умов вимірювань (ДСВ) та її основні принципи;

Тема 2. Вимірювання. Одиниці вимірювання, фізична величина та її розмір, значення та рід, системи фізичних величин, система SI, основна та похідна одиниці фізичної величини, розмірність одиниць, когерентна система фізичних одиниць, кратні та часткові одиниці, позасистемні одиниці фізичних величин;

Тема 3. Статистичні методи, що використовуються при вимірюваннях. Випадкові величини. Характеристики випадкових величин. Гістограма. Нормальне розподілення та розподілення Сьюдента. Вибірка випадкової величини. Довірчі інтервали. Критерії грубих помилок;

Тема 4. Нормування вимірювань. Метрологічні характеристики засобів вимірювань, характеристики показників якості, чутливості, неінформативності, взаємодії та динамічні характеристики, принципи нормування, групи засобів вимірювань, клас точності засобу виміру, інтенсивність відмови, метрологічна надійність;

Тема 5. Похибки вимірювань. Види похибок, точність вимірювання, визначення похибок, статистичний аналіз для оцінки випадкових похибок, нормальний закон розподілу випадкових величин (похибок) та його характеристики, правило трьох сигм, довірчий інтервал;

Тема 6. Похибки при вимірюванні температури та їх оцінка. Вимірювання скляними термометрами, термопарами, термометрами опору, манометричними термометрами, пірометрами;

Тема 7. Похибки при вимірюванні тиску та різниці тисків та їх оцінка. Вимірювання рідинними манометрами, двотрубними та однотрубними, мікроманометром, розрахунки похибок;

Тема 8. Похибки при вимірюванні витрат рідини, газу та повітря. Звужуючі пристрої – основи теорії, ротаметри, камерні, електромагнітні та ультразвукові витратоміри;

Тема 9. Вимірювання рівня рідини. Тепломіри та теплолічильники;

Тема 10. Лабораторні аеродинамічні дослідження елементів вентиляційних систем. Дослідження втрати тиску в елементах вентиляційних систем. Дослідження втрат тиску за довжиною. Вимірювання швидкості та

витрати повітря. Вимірювання відносної вологості повітря;

Тема 11. Оброблення результатів прямих вимірювань. Послідовність оброблення результатів повторних прямих вимірювань. Правила оброблення результатів непрямих вимірювань. Поняття про невизначеність вимірювань. Невизначеності типів А та В. Експериментальні залежності за результатами спільних вимірювань. Поняття про метод найменших квадратів. Нелінійна регресія результатів однофакторного експерименту;

Практичні:

Заняття 1. Визначення характеристик функції розподілу випадкових величин;

Заняття 2. Точкові оцінки числових характеристик;

Заняття 3. Визначення параметрів емпіричного розподілу (з побудовою гістограми) випадкових величин;

Заняття 4. Розрахунок похибки вимірювання коефіцієнта конвективної тепловіддачі від нагрітої циліндричної поверхні;

Заняття 5. Розрахунки робочого діапазону виміру тиску, перепаду тисків та визначення ціни поділу шкали лабораторного мікроманометра;

Заняття 6. Нормальні, стандартні та робочі параметри вентиляційного повітря та газів. Перерахунок параметрів вентиляційного та аспіраційного повітря;

Заняття 7. Розрахунок похибки вимірювання рівня рідини в барабані котла;

Заняття 8. Розрахунок похибки вимірювання витрати на звукуючому пристрої.

Лабораторні:

Заняття 1. Експериментальне визначення радіаційної температури поверхонь приміщення;

Заняття 2. Повірка чашкового анемометра по робочому еталону;

Заняття 3. Повірка пневмометричної трубки по взірцевому колектору;

Заняття 4 Визначення інтегральної похибки виміру коефіцієнта конвективної тепловіддачі від нагрітої поверхні трубки;

Контрольна робота

Для контролю залишкових знань та перевірки начального ефекту в курсі передбачено контрольну роботу.

Контрольна робота уявляє собою тестові завдання, складені по контрольних питаннях окремих тем дисципліни. Максимальна бальна оцінка за всі правильно вирішені тестові завдання складає 40 балів.

1. Визначення енергоощадного схемного рішення повітряного опалення приміщення;

2. Вибір відцентрового насоса з визначенням допускної висоти всмоктування насосної установки.

Самостійна робота студента:

Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, виконання та захист контрольної роботи, підготовка до заліку.

18) Основна література:

1. Саранча Г.А. Метрологія і стандартизація: Підручник.- К.: Либідь, 1997. – 192 с.

2. О.В.Задоянний. Метрологія і стандартизація: Конспект лекцій.- К.: КНУБіА, 2001-78 с.

3. О.В.Задоянний. Метрологія і стандартизація: Методичні вказівки до виконання індивідуального завдання: Для студ. спец. 7.092100 "Теплогазопостачання та вентиляція" / Київськ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – Київ : КНУБА, 2004. – 32с.

19) Додаткові джерела:

1. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учеб. Для вузов/ под ред. акад. Н.С.Соломенко.- М.: Изд-во стандартов, 1990.- 342 с.

2. Иванова Г.М. и др. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов / Г.М.Иванова, Н.Д. Кузнецов, В.С.Чистяков.- М.: Энергоатомиздат, 1984.-232 с.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Форма контролю: Залік

Поточне оцінювання						Підсумковий контроль	Сума
РН01	РН02	РН04	РН08	РН15	РН19		
10	10	10	10	10	10	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Умовою допуску студента до заліку є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів. Студенту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем. Студент, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання екзамену. Студент, який не виконав вимог робочої програми за змістовними модулями, не допускається до складання

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 4 з 4
--	---	----------------

підсумкового контролю. У цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання за змістом відповідних змістових модулів у період між основною та додатковою сесіями. Студент має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до студентів на початку вивчення дисципліни.

22) Політика щодо академічної доброчесності:

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має становити не менше 70 %. Винятками є випадки зарахування публікацій здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

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

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3142>