

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра теплотехніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерних систем та
екології



О.В. Приймак
17.06.2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Техніка теплофізичного експерименту

шифр	назва спеціальності, спеціалізації
192	Будівництво та цивільна інженерія Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання (вибірковий блок)

Розробник

в.о. завідувача кафедри теплотехніки
д.т.н., професор



О.В. Приймак

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплотехніки
протокол № 11 від 10 червня 2020 року

в.о. завідувача кафедри теплотехніки



О.В. Приймак

Схвалено навчально-методичною комісією спеціалізації (НМКС) - теплогазопостачання
та вентиляція

Протокол №11 від 17 червня 2020 року

Голова НМКС ТВ



М.П. Сенчук

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2019-2020 н/р.

шифр	Назва навчальної дисципліни	Форма навчання: денна/вечіря										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
		Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			КП	КР	РГР	КР				
				Разом	у тому числі									
			Л	ЛР	ПЗ									
ВБ 2.3.3.	Техніка теплофізичного експерименту	5,0	150	50	-	50	-	-	-	1	-	3	3	-

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни – є надати аспірантам необхідні знання, навички та вміння для проведення теплофізичні експерименту, ознайомити із сучасним станом та перспективами розвитку техніки теплофізичні експерименту.

Завданням дисципліни є вивчення: експериментальних методів і техніки вимірювання температури, тиску та дослідження теплофізичних властивостей робочих тіл; методів експериментального дослідження коефіцієнтів тепловіддачі і масообміну; методів вимірювання витрат однофазних і багатозфазних середовищ; методів вимірювання витрат тисків середовищ під час їх руху у каналах різної форми; сучасних експериментальних теплофізичних установок і обладнання.

2. Місце дисципліни в структурі ОНП

Місце дисципліни в структурі освітньо-наукової програми - включена у вибіркового блоку спеціалізації і набуті компетенції необхідні для експериментальних досліджень задач тепло масообміну у елементах систем вентиляції освітлення та теплогазопостачання

При вивченні курсу використовуються набуті програмні результати навчання на першому і другому освітніх рівнях і компетенції, які отримані при вивченні дисциплін фізика, математичний аналіз, технічна термодинаміка будівельна теплофізика, аеродинаміка вентиляції, газо гідродинаміка, чисельні методи розв'язку задач тепло масообміну.

Контроль знань аспірантів проводиться у формі поточного і підсумкового контролю- заліку.

3. Компетенції, що формуються в результаті освоєння дисципліни.

Програма орієнтована на науково-технічний профіль науковця і спрямована на формування таких компетенцій: готовністю і здатністю використовувати фундаментальні закони природи і природничо-наукової діяльності; здатністю розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства, усвідомлювати небезпеку і загрози, що виникають в цьому процесі, дотримуватися основних вимог безпеки, в тому числі захисту інформації; здатність розкрити теплофізичну, природничо-наукову сутність проблем, що виникають в ході наукової діяльності, провести їх якісний і кількісний аналіз; здатність здійснювати науковий пошук і розробку нових перспективних підходів і методів до вирішення науково-практичних завдань, готовність до професійного зростання, активної участі в науковій та інноваційній діяльності.

В результаті освоєння дисципліни аспірант повинен знати, розуміти, відтворювати, аналізувати і синтезувати таке: основні методи і техніку вимірювання температури, тиску і витрати в однофазних і багатозфазних середовищах; методи та обладнання для вивчення теплофізичних властивостей речовин; експериментальні методи дослідження коефіцієнтів тепловіддачі і масообміну і витрат напору середовища при його русі через канали різної геометричної форми; методи планування експерименту; підбір і застосування засобів вимірювань; методи статистичної обробки експериментальних даних, їх узагальнення, верифікації та презентації.

Реалізація досягнення програмних результатів навчання у аспірантів повинна бути реалізована на основі компетенцій вказаних у таблиці.

Таблиця

Компетентності аспірантів, що формують програмні результати навчання

Інтегральна Компетентність (ІК)	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі архітектури та будівництва в сфері будівництва і цивільної інженерії та/або дослідницько-інноваційної діяльності, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
Загальні компетенції (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей.</p> <p>ЗК02. Здатність до самостійного пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, формулювати та обґрунтовувати наукові гіпотез, проводити та управляти актуальними науковими дослідженнями інноваційного характеру.</p> <p>ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті над ідентифікацією актуальних наукових проблем, генерувати нові креативні ідеї, застосовувати нестандартні підходи до вирішення</p>

	<p>складних і нетипових завдань з дотриманням прийнятих в науковому світі ключових засад професійної етики, морально-етичних норм та міжкультурних цінностей.</p> <p>ЗК04. Здатність розробляти інноваційні наукові проекти впроваджувати їх та управляти ними, взаємодіяти в колективі, виявляти лідерські здібності при виконанні, демонструючи ґрунтовні знання та розуміння філософської методології наукового пізнання.</p> <p>ЗК05. Здатність презентувати результати наукових досліджень, вести фахову наукову бесіду та дискусію із широкою науковою спільнотою та громадськістю, формувати наукові тексти в письмовій формі, у тому числі іноземною мовою, організувати та проводити навчальні заняття, використовувати прогресивні інформаційно-комунікаційні засоби.</p>
Фахові (професійні) компетенції (ФК)	<p>ФК01. Здатність до системного аналізу світової науково-технічної інформації, з формулюванням висновків відповідно до цілей дослідження в сфері будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>ФК03. Здатність планувати, проводити оригінальні дослідження, якість яких відповідає національному та світовому рівням науки, спрямовані на практичну реалізацію в галузі будівництва та створення фундаментальних засад для суміжних галузей.</p> <p>ФК04. Здатність проводити аналіз об'єкту дослідження та предметної області в сфері будівництва та цивільної інженерії, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації.</p> <p>ФК05. Здатність використовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, розробці фізичних, математичних та інші моделей, нових будівельних матеріалів, інженерних систем й конструкцій, удосконалювати методи їх розрахунку, технології їх виготовлення і експлуатації, генерувати ідеї щодо практичного впровадження наукових результатів.</p> <p>ФК07. Здатність проводити експериментальні дослідження, обробляти й отримувати, впроваджувати їх результати в практику виробництва та в навчальний освітній процес.</p> <p>ФК09. Здатність презентувати результати досліджень у вигляді публікації, оформлювати заявки на видачу охоронних документів та отримання наукових грантів, оформлювати акти впровадження та наукові звіти, розробляти навчально-методичну літературу та презентації освітніх курсів.</p>
Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання (ПР)	<p>ПР02. Здатність продемонструвати глибинні системні знання і розуміння вітчизняного та зарубіжного наукового доробку та практичного досвіду, сучасної методологічно-методичної бази проведення наукових досліджень у царині будівництва.</p> <p>ПР06. Вміння застосовувати універсальні навички дослідника, достатні для розв'язання комплексних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії та пов'язаних з нею дослідницько-інноваційній та/або науково-педагогічній діяльності за фахом та продукування нових ідей та методів, спрямованих на покращення науково-практичної діяльності в галузі будівництва та архітектури.</p> <p>ПР09. Знання та розуміння принципів створення і розвитку ефективних методів розрахунку та експериментальних досліджень споруджених, відновлених та підсилених конструкцій, влаштування інженерних мереж, проектування та виробництва будівельних матеріалів, володіти теоретично-методологічними базисами проектування й організації технологічних процесів, що найбільш повно враховують специфіку впливів зовнішнього середовища, антропогенних факторів, тощо.</p> <p>ПР10. Володіти сучасними інформаційними технологіями для розробки, організації та управління науковими проектами та/або науковими дослідженнями в сфері будівництва та цивільної інженерії, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації.</p> <p>ПР15. Здатність формулювати власні авторські висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками.</p>

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методи техніки вимірювань теплофізичних величин

Тема 1. Методи і техніка вимірювання температури тиску і витрат робочих тіл у теплофізичному експерименті.

Тема 2. Експериментальні методи дослідження теплофізичних властивостей робочих тіл. Способи створення і зміни тисків в теплофізичному експерименті. Методи вимірювання витрат однофазних і багатфазних середовищ.

Тема 3. Методи експериментального дослідження коефіцієнтів тепловіддачі і масообміну.

Змістовий модуль 2. Організація, планування і проведення експерименту.

Тема 1. Первинна обробка результатів експерименту. Статистичні характеристики результатів вимірювання. Статистичні критерії. Математична обробка результатів експерименту. Дисперсійний аналіз. Етапи і принципи експерименту.

Тема 2. Повний факторний експеримент. Експеримент типу 2к. Дробовий факторний експеримент. Плани другого порядку. Ортогональні та ротатбельні плани другого порядку. Аналіз нелінійної моделі. Канонічне перетворення. Симплексно-решітчасте планування. Методи оптимізації. Лінійне програмування. Елементи нелінійного, динамічного та стохастичного програмування.

Тема 3. Експериментальні установки і обладнання. Підбір засобів вимірювання величин та їх верифікація. Комплектація установки. Вплив комбінацій послідовності вимірюваних величин на чистоту експерименту.

Методи контролю та оцінювання знань аспірантів

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) мають носити оригінальний характер і можуть бути основою розділу “експериментальні дослідження” дисертації.

Методи контролю

Основні форми участі аспірантів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензії на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на практичні заняття, відпрацьовується аспірантами у тій чи іншій формі в аудиторії і самостійно.

При оцінюванні рівня знань аспіранта аналізу підлягають його знання, розуміння, відтворення, аналіз, синтез.

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються аспіранту за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту аспірантом на заняттях, які призначаються додатково і може бути розділом, підрозділом його дисертаційного дослідження.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь аспіранта у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація відповідної статті.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за місяць до початку залікової сесії. Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за 2 тижні до початку сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності аспірантів за відсутності пропущених та невідпрацьованих семінарських занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – заліку. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Участь в роботі впродовж семестру – 100.

Форма підсумкового контролю – залік.

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- практичні завдання 30% семестрової оцінки;
- індивідуальна графічно-розрахункова робота 30 % семестрової оцінки;
- загальний заліковий контроль (у тестовій формі, або формі співбесіди, або публікація чи розділ (підрозділ) дисертаційного дослідження.– 40 % семестрової оцінки.

Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточне оцінювання		Модульний контроль (тестове завдання)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
30	30	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Аспіранту, 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.

Аспірант, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Аспірант, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Аспірант 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 аспірантів на початку вивчення дисципліни.

Основна література

1. Організація наукових досліджень: навчальний посібник / В.М. Кислий. — Суми: Університетська книга, 2011. — 224 с.
2. Планування і обробка даних наукового експерименту: Конспект лекцій /В.В. Полтавець. — Донецьк: ДВНЗ ДонНТУ, 2008 — 52 с.
3. Методологія наукових досліджень технологічних процесів. /П.Білей, М.Адамовський, Я. Ханік, Н. Довга, Л. Сорока/ — Львів: Видав. НУ "Львівська політехніка", 2003. — 352 с.
4. Засименко В.М. Основи теорії планування експерименту. Навч. посібник. — Львів: Видав. ДУ «ЛП», — 2000. — 205 с.
5. Стеченко Д.М., Чмир О.С. Методологія наукових досліджень. Підручник. — К.: Знання (Вища освіта ХХІ століття), 2005. — 309 с.
6. Аністратенко В.О., Федоров В.Г. Математичне планування експерименту в АПК. — К.: Вища школа, 1993. — 375 с.

Додаткова література

1. Дикий Н.А., Халатов А.А. Основы научных исследований: Теплоэнергетика. — М.: Высш. школа, 1981. — 178 с.
2. Теория инженерного эксперимента: текст лекций/ А.К. Бояршинова, А.С. Фишер. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. — 85 с.
3. Красовский Г.И., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента. — М: Энерго
4. Томашевський В. М. Моделювання систем. — К.: Видавнича група ВНУ, 2005.

Інформаційні ресурси

Освітній сайт Київського національного університету будівництва і архітектури: <http://org2.knuba.edu.ua>.
Бібліотека КНУБА. URL : <http://library.knuba.edu.ua/>.