



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Планування експериментальних досліджень

Шифр та назва спеціальності

G9 – Прикладна механіка

Спеціалізація**Освітня програма**

Моделювання технічних систем

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Семестр

3

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Кафедра

Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури

Тип дисципліни

Обов'язкова

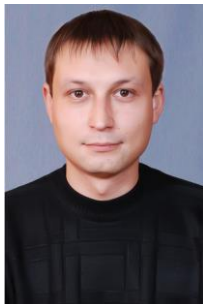
Форма навчання

Денна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Роговий Андрій Сергійович**

Andrii.Rogovyi@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри

Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Моделювання потоків рідини в механічних системах», «Математичне моделювання робочих процесів в гідромашинах», «Чисельне дослідження просторової течії в каналах гідромашин». Захистив дисертацію на тему «Розробка теорії та методів розрахунку вихорокамерних нагнітачів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Освітній компонент "Планування експериментальних досліджень" спрямований на формування у студентів знань і навичок для розробки ефективних підходів до проведення експериментів. Курс охоплює основні принципи та методи планування експериментів, які дозволяють раціонально та ефективно організувати дослідження, мінімізувати похибки вимірювань і досягати надійних результатів з урахуванням обмежених ресурсів. ЗВО ознайомляться з основами факторного планування, методами визначення оптимальних параметрів досліджень та інтерпретації результатів. Вивчення дисципліни забезпечує майбутніх спеціалістів теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними для проведення якісних експериментів у науково-дослідній та виробничій діяльності.

Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є формування у ЗВО компетентностей для самостійного планування та проведення експериментальних досліджень у галузі прикладної механіки. Курс спрямований на

освоєння методології побудови експериментів, включаючи вибір параметрів дослідження, статистичний аналіз результатів, оцінку надійності даних, а також розробку моделей для опису механічних процесів і явищ. ЗВО отримують знання для оптимізації умов дослідження, що дозволяє підвищити точність і достовірність отриманих результатів у прикладній механіці

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен

Компетентності

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ФК5. Здатність планувати і виконувати експериментальні й теоретичні дослідження з прикладної механіки та дотичних міждисциплінарних проблем, опрацьовувати і узагальнювати результати досліджень.

Результати навчання

РН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.

РН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

РН6. Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів.

РН11. Планувати і виконувати експериментальні і теоретичні дослідження у сфері прикладної механіки, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Закінчена вища освіта за рівнем бакалавр

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

На лекціях використовуються відеоматеріали, інтерактивні методики, логічні методи, відбувається робота з науковою літературою, складання графічних схем і таблиць. Для придбання навичок самостійної роботи на практичних заняттях кожний студент у процесі навчання виконує завдання творчого характеру.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ до планування екстремальних експериментів. Метод найменших квадратів	8
Тема 2. Аналіз апіорної інформації при виборі експериментальної області факторного простору Дробовий факторний експеримент	8

Тема 3. Перевірка адекватності моделі 8
Круте сходження по поверхні відгуку, Дослідження поверхні відгуку в районі екстремуму, Симплекс-плани

Тема 4. Планування експерименту при з'ясуванні механізму явищ 8
Критерії оптимальності плану

Загальна кількість годин 32

Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти a
Тема 1. Планування повного факторного експерименту	4	1
Тема 2. Планування дробового факторного експерименту	4	1
Тема 3. Метод найменших квадратів	4	1
Тема 4. Перевірка адекватності моделі	4	1
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i=4$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення Кількість годин

Тема 1. Вступ до планування екстремальних експериментів. 12
Метод найменших квадратів

Тема 2. Аналіз апріорної інформації при виборі експериментальної області факторного простору 12
Дробовий факторний експеримент

Тема 3. Перевірка адекватності моделі 12
Круте сходження по поверхні відгуку, Дослідження поверхні відгуку в районі екстремуму, Симплекс-плани

Тема 4. Планування експерименту при з'ясуванні механізму явищ 12
Критерії оптимальності плану

Загальна кількість годин 48

Тематика індивідуальних завдань

Розрахункове завдання - комплексна задача з побудови функції відгуку та оцінки адекватності отриманої апроксимаційної моделі. Строки виконання - до останнього заняття в семестрі.

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Побудова плану експерименту

Тема 2. Знаходження рівняння регресії за методом найменших квадратів

Тема 3. Оцінка адекватності моделі

Загальна кількість годин 24

Неформальна освіта

Перелік рекомендованих професійних курсів/тренінгів, стажувань.

1. <https://www.coursera.org/specializations/design-experiments>
2. <https://www.udemy.com/course/design-of-experiments-doe-with-minitab/?couponCode=PMNVD2525>

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «Design of Experiment-DOE with Minitab Screening+Optimization»
<https://cutt.ly/LrXQo3Qm>
2. Онлайн-курс «Design and Analysis of Experiments | DoE»
<https://www.udemy.com/course/design-of-experiments-i/?couponCode=PMNVD2525>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни "Планування експериментальних досліджень" [Електронний ресурс] : для студентів денної та заочної форм навчання за спец. "Прикладна механіка", освітня програма "Моделювання технічних систем" / уклад.: А. С. Роговий, О. І. Гасюк, І. І. Тиньянова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2025. – 40 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91185>
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни "Обробка результатів експериментальних досліджень" [Електронний ресурс] : для студентів денної та заочної форм навчання за спец. "Прикладна механіка", освітня програма "Моделювання технічних систем" / уклад.: А. С. Роговий, О. І. Гасюк, Н. М. Фатєєва ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2025. – 40 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91186>
3. Коваленко А.О. Планування та обробка результатів випробувань гідропневмосистем: Навчальний посібник / Коваленко А.О., Сьомін Д.О., Роговий А.С. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011. – 216 с.
4. Бірюкович Л.О. Основи організації експерименту. Конспект лекцій. Навчальний посібник. Електронне мережне навчальне видання. Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 147 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/60963/1/NNIMZ_Biriukovych_OOE_konspekt_lektsii.pdf

Додаткова література

1. Болтянська Н. І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: посібник-практикум / Н. І. Болтянська, І. Ю. Маніта. – Мелітополь: Люкс, 2020. – 136с. <http://surl.li/oydvk>
2. Возняк О.Т. Основи наукових досліджень у будівництві: Навч. посібник/ О.Т.Возняк, В.М.Желих. Львів:Вид-во НУ „Львівська політехніка”, 2003. – 176 с.
3. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 160 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://www.youtube.com/@designandanalysisofexperim8991>
2. <https://www.youtube.com/@ShadyAttia>
3. <https://www.youtube.com/@RosaneRech>
4. <https://www.youtube.com/@bkrai>
5. <https://www.youtube.com/@safwafcds7240>

Система оцінювання

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль, k_4
0,6	-	0,3	0,1

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = P \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Pk \cdot k_4$$

де: P – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Pk – оцінка за підсумковий контроль

$$P = \frac{P_1 \cdot a_1 + P_2 \cdot a_2 + \dots + P_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Поточні оцінки за кожну складову (P, K, I, \dots) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025
протокол №1

Завідувач кафедри
Андрій РОГОВИЙ

30.08.2025

Гарант ОП
Анатолій ГАЙДАМАКА

