



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Інженерія експерименту в електроніці

Шифр та назва спеціальності

176 «Мікро- та наносистемна техніка»

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист

Кафедра

Мікро та наноелектроніки (167)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

1

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Зайцев Роман Валентинович

roman.zaitsev@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, старший дослідник, завідувач кафедри

Має більш ніж 300 наукових та навчально-методичних праць, з них 68 у виданнях включених до наукометричних баз Scopus та Web of Science, 2 монографії, 2 підручники, 4 навчальні посібники та 12 патентів України на корисну модель. Керівник та виконавець більш ніж 10 науково-дослідних робіт в сфері сонячної енергетики та захисту електроніки.

Основні дисципліни:

- «Проектування мікро- та наносистемної техніки»;
- «Розробка новітніх конструкційно-технологічних рішень та методи атестації перетворювачів енергії сонячного випромінювання»;
- «Плівкові оптоелектронні приладові структури»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс інженерія експерименту в електроніці містить відомості про основні поняття і методи наукової діяльності, яка є провідним фактором прогресу, і експерименту, як частини цієї наукової діяльності, а також невід'ємної частини виробництва. В курсі розглядаються різні види експерименту, основні принципи його проведення. Основна частина курсу спрямована на вивчення теорії планування оптимізаційного експерименту, який широко застосовується на виробництвах, приділяється також увага статистичним методам, які застосовуються для обробки експериментальних даних в наукових дослідженнях та на виробництві.

Мета та цілі дисципліни

Цілі курсу - забезпечити базовими знаннями та навичками з теорії планування експерименту, дати знання про принципи постановки і проведення експерименту та узагальнення результатів експериментальних досліджень, дати базові уявлення про статистичні методи обробки експериментальних даних і розвинути здатність до практичного застосування отриманих знань.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, розрахунково-графічне завдання, консультації.
Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні.
ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії.
ФК2. Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів.
ФК5. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Результати навчання

ПРН1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.
ПРН3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.
ПРН7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.
ПРН11. Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.
ПРН13. Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та наноелектронних систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи щодо покращення результатів діяльності.
ПРН14. Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредитів ECTS):
лекції – 48 год., самостійна робота – 42 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного опанування курсу необхідно мати знання та практичні навички з курсів «Фізика», «Вища математика» в обсязі, передбаченому програмами підготовки бакалаврів.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проблемне навчання, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Змістовний модуль 1. Експеримент в науковій та виробничій діяльності.
Тема 1.1. Загальні терміни, визначення та поняття.

Наукова діяльність, види та ознаки наукового дослідження. Пророблення і аналіз інформації. Формулювання завдань наукового дослідження. Методи і методологія наукових досліджень.

Тема 1.2. Експериментальні дослідження.

Класифікація, типи та завдання експерименту. Використання математичних методів в експериментальній діяльності. Використання методів моделювання та теорії подібності.

Тема 1.3. Деякі питання обробки результатів експерименту.

Проблема відкидання даних, критерій Шовене. Проблема поєднання результатів різних вимірювань. Виважене середнє. Змішаний другий момент та кореляція. Коефіцієнт лінійної кореляції та кількісний критерій його значимості.

Тема 1.4. Деякі статистичні розподіли та перевірка гіпотез.

Біноміальний розподіл та його властивості. Випробування гіпотез. Розподіл Пуассона та його властивості. Критерій χ^2 для розподілу. Ступені свободи та ймовірності для χ^2 .

Змістовний модуль 2. Елементи теорії планування експерименту.

Тема 2.1. Планування експерименту.

План і його мета. Основні методи планування і завдання які воно вирішує. Пошук оптимальних умов, функція відгуку. Параметр оптимізації, його види та вимоги до нього. Фактори, вимоги до факторів при плануванні експерименту. Вибір моделі.

Тема 2.2. Повний факторний експеримент.

Прийняття рішень перед плануванням експерименту. Багатофакторний експеримент. Вибір рівнів та інтервалів варіювання факторів.

Тема 2.3. Поняття про матрицю планування.

Повний факторний експеримент типу 2^k . Основні властивості матриці планування. Повний факторний експеримент і математична модель

Тема 2.4. Дробовий факторний експеримент.

Мінімізація числа опитів. Дробова репліка. Вибір напівреплік. Генеруючі співвідношення та визначальні контрасти. Вибір $1/4$ -реплік, узагальнюючий визначальний контраст. Репліки великої дробовості, додавання реплік.

Тема 2.5. Плани другого порядку.

Ортогональний центральньо-композиційний план другого порядку. Рототабельні плани.

Тема 2.6. Проведення експерименту.

Збір апріорної інформації. Постановка задачі, вибір параметрів оптимізації. Вибір факторів. Реалізація плану експерименту. Помилки паралельних опитів та їх відкидання

Тема 2.7. Дисперсійний аналіз.

Вибіркова дисперсія і дисперсія генеральної сукупності. Дисперсія параметра оптимізації. Перевірка однорідності дисперсії. Порівняння дисперсій.

Тема 2.8. Рандомізація.

Вплив систематичних помилок при розрахунках коефіцієнтів моделі. Розділення матриці планування на блоки.

Тема 2.9. Регресійний аналіз.

Перевірка адекватності моделі. Перевірка значимості коефіцієнтів. Прийняття рішень після побудови моделі. Побудова інтерполяційної формули.

Тема 2.10. Круте сходження по поверхні відгуку.

Рух градієнтом. Розрахунок крутого сходження. Реалізація уявних дослідів. Прийняття рішень після крутого сходження.

Теми практичних занять

Теми лабораторних робіт

Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з опрацювання лекційного матеріалу, підготовки до практичних занять, виконання індивідуального розрахунково-графічного завдання. Студентам також рекомендовано додаткові матеріали (посібники, методичні вказівки) для самостійної роботи.

Література та навчальні матеріали

Базова література

1. Габович А. Г. Основи наукових досліджень [Текст]: Підручник / А. Г. Габович, С. М. Головань, В. В. Домарев, В. С. Орленко, В. О. Хорошко, Д. В. Чирков — К. : ДУІКТ, 2007 — 173 с.
2. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнктів / за ред. А. Є. Конверського. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 352 с.
3. Колесников О. В. Основи наукових досліджень. Навч. посіб. / О. В. Колесников. — К. : Центр учбової літератури, 2011. — 144 с.
4. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. — Тернопіль, 2014. — 272 с.
5. Основи наукових досліджень і теорія експерименту: Навч. посіб. Для здобувачів освітнього рівня «Магістр» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / укл. Ю.Б. Капаціла, П.О. Марущак, В.Б. Савіков, О.П. Шовкун. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А. 2023. 186 с.

Додаткова література

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (60%).

Залік: письмове завдання (3 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна відповідь.

Поточне оцінювання: усні відповіді під час практичних занять, домашні письмові роботи, індивідуальне розрахунково-графічне завдання (по 20%).

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

Студент 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

24.06.2024

Завідувач кафедри
Роман ЗАЙЦЕВ

24.06.2024

Гарант ОП
Роман ЗАЙЦЕВ