



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Технічні вимірювання та випробування продукції

Шифр та назва спеціальності

175 – Інформаційно-вимірювальні технології

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних

Кафедра

Інформаційно-вимірювальні технології і системи (173)

Рівень освіти

Магістр професійного спрямування (1 р. 4 міс.)
Магістр наукового спрямування (1 р. 9 міс.)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова)

Семестр

1

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Горкунов Борис Митрофанович

(відповідальний лектор)

Borys.Horkunov@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем НТУ "ХПІ"

Автор та співавтор близько 400 наукових та методичних публікацій.

Курси: Спеціальні засоби вимірювання, Прилади контролю та діагностики, Магнітні вимірювання, Магнітометричні системи, Інтелектуальні багатопараметрові електромагнітні перетворювачі, Сучасні методи наукових досліджень забезпечення якості вимірювань

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Дроздова Тетяна Василівна

(асистент з практичних робіт)

Tetiana.Drozdova@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем НТУ "ХПІ"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна "Технічні вимірювання та випробування продукції" висвітлює перед студентом основні поняття, методи та засоби, застосовувані при вимірюваннях, контролі та випробуваннях продукції. Виклад матеріалу базується на чинній нормативній документації в обсязі, необхідному для кваліфікованого вирішення питань, пов'язаних із забезпеченням якості продукції. Охоплює статистичні методи збору та обробки даних, навички оцінювання параметрів, перевірку статистичних гіпотез, кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу. В ході навчання студенти ознайомляться з процедурою випробування, новітніми підходами в обробці вимірювальної інформації, видами дефектів та впливом зовнішніх факторів, що впливають на вимірювання та випробування.

Мета та цілі дисципліни

Формування у студента цілісного уявлення про вимірювання та випробування продукції; вивчення основ статистичної обробки результатів вимірювань; вивчення основ кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу вимірювальної інформації; ознайомлення з поняттями дефектоскопії; вміння вільно застосовувати отримані навички.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
СК12. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.
СК15. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.
СК17. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.

Результати навчання

ПР04. Вміти виконувати аналіз інженерних продуктів, процесів і систем за встановленими критеріями, обирати і застосовувати найбільш придатні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для проведення досліджень, інтерпретувати результати досліджень.
ПР05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).
ПР09. Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів.

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)

Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих під час проходження бакалаврської освітньої програми за спеціальністю 152 – Метрологія та вимірювальна техніка, зокрема освітньої

програми «Метрологія та вимірювальна техніка» (основні поняття, процедури, підходи та методи обробки результатів вимірювань), та на відомостях, що розглядались окремими розділами в дисциплінах навчального плану бакалаврів СП 8 "Основи метрології", СП 2 "Основи забезпечення єдності вимірювань", ВП 1.6 "Методи оцінки результатів вимірювань", ВП 2.7 "Основи теорії похибок та невизначеності вимірювань".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Курс, методи викладання та навчання включають традиційні лекції для теоретичних основ, практичні заняття для практичного вирішення проблем, самостійне навчання для закріплення. Ці підходи гарантують, що студенти отримують всебічні знання в галузі вимірювань та випробувань, сприяючи набуттю як теоретичних знань, так і практичних навичок. Навчальні та методичні матеріали доступні студентам на офіційному сайті кафедри "Інформаційно-вимірювальні технології і системи" та репозитарії НТУ "ХПІ".

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Технічні вимірювання та випробування продукції. Основні поняття і визначення.

Предмет і задачі дисципліни. Основні визначення в галузі вимірювань. Загальні відомості про випробування продукції. Основні терміни та визначення в галузі контролю за якістю.

Тема 2. Засоби та методи вимірювань.

Сутність та призначення вимірювань. Класифікація, область, принципи, методи та методики вимірювань. Шкали вимірювань. Засоби вимірювань.

Тема 3. Метрологічні характеристики засобів вимірювань.

Умови вимірювань. Процедура проведення вимірювання.

Тема 4. Методи та засоби випробувань.

Види випробувань. Атестація випробувального обладнання. Процедура випробувань продукції. Математичні моделі об'єктів випробувань. Зовнішні фактори та їх вплив на випробування.

Тема 5. Статистична обробка даних.

Статистичні оцінки параметрів розподілу. Первинний аналіз. Генеральна сукупність. вибірка. Емпіричні закони розподілу та їхні оцінки. Статистична перевірка гіпотез. Параметричні критерії розбіжностей для двох сукупностей. Критерії Фішера та Кохрена. Критерії згоди. Непараметричні критерії.

Тема 6. Основи кореляційного та регресійного аналізу.

Коефіцієнт кореляції. Кореляційне відношення. Рангова кореляція. Поняття про кореляційний аналіз. Поняття про регресійний аналіз. Метод найменших квадратів. Перевірка статистичної значущості коефіцієнтів рівняння регресії. Ортогональні поліноми Чебишова.

Тема 7. Методи та засоби контролю.

Сутність та призначення контролю. Допусковий контроль якості. Приймальний контроль. Вхідний контроль. Неруйнуючий контроль

Тема 8. Дефекти, причини їх появи, вплив на працездатність

Визначення та класифікація дефектів. Дефектоскопія та структуроскопія.

Теми практичних занять

Тема 1.

Підготовка вихідних даних для аналізу точності та стабільності технологічного процесу

Тема 2.

Перевірка гіпотези про приналежність «сумнівної» варіанти у сукупності за критерієм Стьюдента

Тема 3.

Перевірка гіпотези про вигляд закону розподілу можливостей результату вимірювання

Тема 4.

Порівняння двох вибірових сукупностей між себе за допомогою критерія Фішера-Снідекора

Тема 5.

Обробка експериментальних даних методами кореляційно-регресійного аналізу

Тема 6.

Розробка планів статистичного приймального контролю

Тема 7.

Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій відповідно до вимог ISO/IEC 17025

Тема 8.

Програма та методика випробувань на прикладі.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає вирішення розрахункового завдання, яке оформлюється у письмовий звіт, опрацювання лекційного матеріалу та оформлення звітів за результатами практичних занять. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Володарський Є.Т., Кошева Л.О. Статистична обробка даних: навчальний посібник. Київ: НАУ. 2008., 308 с.
2. Жученко А.І. Ярощук Л.Д. Оцінювання параметрів та перевірка статистичних гіпотез. Теорія і практика роботи з MathCAD, MatLab, MS Excel : навчальний посібник. Київ: НТУУ «КПІ», 2012, 154 с.
[Статистичний аналіз даних / Пашко А.О. : Електронне видання, - 2019. 55 с](#)
3. Методи та засоби визначення показників якості продукції: навчальний посібник / Т.З. Бубела, П.Г. Столярчук, Є.В. Походило, М.С. Міхалева, В.М. Ванько. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012, 292 с.
4. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Метрологія та вимірювання: Навчальний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ, 2014, 292 с.
5. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 Загальні вимоги до компетентності випробувальних лабораторій та калібрувальних лабораторій. Видання офіційне. Київ, Дп "УкрНДНЦ". 2020, 24 с.
6. ДСТУ 3021-95. Випробування та контроль якості продукції. Терміни та визначення. Київ, Держстандарт України, 1995, 71 с.
7. ДСТУ 7392:2013 Атестація методик виконання вимірювання. Основні положення та порядок виконання. Видання офіційне. Київ, Мінекономрозвитку України. 2014, 7с.

Додаткова література:

1. Томашевський В.М., Жданова О.Г., Жолдаков О.О. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання : навчальний посібник. Київ : Корнійчук, 2001. 267 с.
2. Величко О.М. Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості. Том 5 : Застосування статистичних методів : підручник / Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. – Одеса : ВМВ, 2014. – 464 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 балів підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40 балів) та поточного оцінювання (60 балів).
Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.
Поточне оцінювання: 16 онлайн-тестів (45 балів) та розрахункове завдання (15 балів).

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	29.08.2024 р.	Завідувач кафедри Володимир БАЛЄВ
	29.08.2024 р.	Гарант ОПП Тетяна ДРОЗДОВА
	29.08.2024 р.	Гарант ОНП Світлана ГРИГОРЕНКО