



СИЛАБУС КУРСУ

ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»

Освітньо-професійна програма «Технології інтернету речей»

Рік навчання: 3

Семестр: 5

Кредитів: 5

Мова викладання: українська

Керівник курсу: к.т.н., доцент Богдан МАСЛИЯК

Контактна інформація: bm@wunu.edu.ua

Опис дисципліни

Метою дисципліни „Вимірвальні прилади” є вивчення студентами основних методів побудови та функціонування аналогових та цифрових вимірвальних приладів, дослідження роботи їх компонентів та синтезу вимірвальних кіл, а також надбання необхідних знань, навиків та вмінь практичного вирішення питань налагодження, випробовування та калібрування вимірвальних вузлів та приладів в цілому.

Структура курсу

Тема	Результати навчання
1. Вимірвальні прилади. Основні положення.	Визначення. Основне рівняння вимірювання. Класифікація вимірювань. Властивості засобів вимірювань.
2. Аналогові вимірвальні механізми.	Узагальнена структурна схема вимірвального механізму. Види аналогових вимірвальних механізмів.
3. Вимірювання струмів і напруг.	Схеми використання амперметрів та вольтметрів. Розширення діапазону вимірювання струму – шунт. Розширення діапазону вимірювання напруги – додатковий опір.
4. Мостові вимірвальні прилади постійного струму.	Міст Уітстона. Загальна теорія мостових схем. Одинарний (чотириплечий) міст постійного струму. Подвійний (шестиплечий) міст постійного струму. Автоматичний міст постійного струму.
5. Мостові вимірвальні прилади змінного струму.	Мости для вимірювання ємності. Мости для вимірювання параметрів котушок індуктивності.
6. Компенсаційні засоби вимірювання.	Компенсатори постійного струму. Дві схеми компенсації напруги. Компенсатор постійного струму. Компенсатори змінного струму.
7. Цифрові вимірвальні прилади – основні поняття та визначення.	Основні визначення. Класифікація цифрових вимірвальних приладів. Поняття вимірвального каналу та його складових.

8.	Квантування та дискретизація. Похибки квантування та дискретизації.	Поняття дискретизації та вибір частоти дискретизації. Лінійна та нелінійна дискретизація. Поняття квантування та вибір розрядності вимірюваного приладу в залежності від розміру похибки квантування.
9.	Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП).	Основні параметри АЦП. Паралельні АЦП. АЦП порозрядного зрівноваження. Завадостійкі інтегруючі АЦП. Перетворювачі напруга – частота. Сіigma-дельта АЦП.
10.	Цифро-аналогові перетворювачі.	Загальні відомості. Послідовні ЦАП. Паралельні ЦАП. Застосування ЦАП. Параметри ЦАП.
11.	Компоненти вимірювального каналу.	Аналогові мультиплексори (комутатори). Масштабні перетворювачі. Пристрої вибірки-зберігання. Аналогові фільтри вимірювальних сигналів. Джерела опорної напруги Схеми автоматичного вибору діапазону вимірювання.
12.	Цифрові прилади вимірювання електричних величин.	Структурні схеми приладів вимірювання струму, напруги. Вимірювання опору. Вимірювання потужності. Вимірювання частоти та інтервалів часу електричного сигналу.
13.	Цифрові прилади вимірювання неелектричних величин.	Особливості вимірювання неелектричних величин. Узагальнена структурна схема засобу вимірювання. Особливості первинних вимірювальних перетворювачів. вимірювальні канали температури, механічних величин, тиску і рівня.
14.	Повірка та калібрування вимірювальних приладів.	Поняття повірки та калібрування. Законодавча база. Загальні методи повірки та калібрування ЗВТ. Міжповірочні інтервали, їх призначення та коригування. Калібрування вимірювальних каналів. Повірка вимірювальних приладів. Оформлення результатів повірки та калібрування ЗВТ.

Літературні джерела

1. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Долгополов В.П., Грумінська Л.В. Метрологія та вимірювальна техніка. Навчальний посібник. –Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. –252с.
2. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В. В. Кухарчук, В. Ю. Кучерук, Є. Т. Володарський, В. В. Грабко. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 538 с.
3. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник. /За ред. Є.С.Поліщука. — Львів.: Видавництво «Бескид Біт», 2003. — 544 с.
4. М.Дорожовець, В.Мотало, Б.Стадник та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2-х т. Т.1. Основи метрології. — Львів.: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2005. — 532 с.
5. Richard S. Figliola, Donald E. Beasley. Theory and Design for Mechanical Measurements. - John Wiley & Sons, 2020 p. - 592 стор.
6. М.Дорожовець, В.Мотало, Б.Стадник та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2-х т. Т.2. Вимірювальна техніка. — Львів.: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2005. — 632 с.
7. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Стадник Б.І. та ін. Засоби та методи вимірювань неелектричних величин: Підручник. /За ред. Є.С.Поліщука. — Львів.: Видавництво «Бескид Біт», 2008. — 618 с.
8. Спеціалізовані комп'ютерні технології в інформатиці: Монографія / за загальною редакцією Я.М.Николайчука – Тернопіль: "Бескиди", 2017.
9. Шпинковський, О. А. Конспект лекцій з дисципліни "Аналогові вимірювальні прилади" для студентів денної форми навчання за спеціальністю: 152-Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка / уклад. О. А. Шпинковський, М. І. Шпинковська; Одес. нац. політехн. ун-т. - Одеса, 2019. - 125 с.

10. R. Bartiromo, M. Vincenzi. Electrical Measurements in the Laboratory Practice. – Springer. - 2016. – 301p.
11. Глухов О.В., Кравчук О.О., Левченко Є.В. Вивчення властивостей мікроконтролерів і електронних систем на базі платформи Ардуіно: навч. посібник для студентів ВНЗ. Харків: ХНУРЕ, 2019. – 192 с.

Політика оцінювання

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Середнє арифметичне з оцінок отриманих за виконання та захист лабораторних робіт	Підсумкова контрольна робота за темами	Середнє арифметичне з оцінок отриманих за виконання та захист лабораторних робіт	Підсумкова контрольна робота за темами	Оцінка за виконання та захист проєкту за однією з запропонованих тем	Оцінка, за виконання та представлення результатів самостійної роботи	Теоретичні питання: 3 питання по 20 балів - max 60 балів. Практичне завдання - max 40 балів

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)