



СИЛАБУС КУРСУ

ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

Освітньо-професійна програма «Технології інтернету речей»

Кредитів: 5

Мова викладання: українська

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

Контактна інформація: bm@wunu.edu.ua

Опис дисципліни

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

Структура курсу

Тема	Результати навчання
1. Вимірювальні прилади. Основні положення.	Визначення. Основне рівняння вимірювання. Класифікація вимірювань. Властивості засобів вимірювань.
2. Аналогові вимірювальні механізми.	Узагальнена структурна схема вимірювального механізму. Види аналогових вимірювальних механізмів.
3. Вимірювання струмів і напруг.	Схеми використання амперметрів та вольтметрів. Розширення діапазону вимірювання струму – шунт. Розширення діапазону вимірювання напруги – додатковий опір.
4. Мостові вимірювальні прилади постійного струму.	Міст Уїтстона. Загальна теорія мостових схем. Одинарний (чотириплечий) міст постійного струму. Подвійний (шестиплечий) міст постійного струму. Автоматичний міст постійного струму.
5. Мостові вимірювальні 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 вимірювальні прилади – основні поняття та визначення.	Основні визначення. Класифікація цифрових вимірювальних приладів. Поняття вимірювального каналу та його складових.
8. Квантування та дискретизація.	Поняття дискретизації та вибір частоти дискретизації. Лінійна

	Похибки квантування та дискретизації.	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. Сігма-дельта АЦП.
10.	Цифро-аналогові перетворювачі.	Загальні відомості. Послідовні ЦАП. Паралельні ЦАП. Застосування ЦАП. Параметри ЦАП.
11.	Компоненти вимірювального каналу.	Аналогові мультиплектори (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. Теоретические основы информационно-измерительных систем: Учебник / В.П.Бабак, С.В.Бабак, В.С.Еременко и др.; под ред. чл.-кор. НАН Украины В.П.Бабака. – КК., 2014. – 832с.
3. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В. В. Кухарчук, В. Ю. Кучерук, Є. Т. Володарський, В. В. Грабко. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 538 с.
4. 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.
5. 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.
6. Richard S. Figliola, Donald E. Beasley. Theory and Design for Mechanical Measurements. - John Wiley & Sons, 2020 p. - 592 стор.
7. 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.
8. 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.
9. Ратхор Т.С. Цифровые измерения. АЦП/ЦАП. — Москва: Техносфера, 2006 — 392 с.
10. Спеціалізовані комп'ютерні технології в інформатиці: Монографія / за загальною редакцією Я.М.Николайчука – Тернопіль: "Бескиди", 2017.
11. 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.

12. Орнатский П.П. Автоматические цифровые измерительные приборы. — К.: Вища школа, 1985. — 560 с.

13. R. Bartiromo, M. Vincenzi. Electrical Measurements in the Laboratory Practice. – Springer. - 2016. – 301p.

14. 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
40%	40%	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Тренінги	Самостійна робота
Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за теоретичне опитування на заняттях (1-12 теми)	Середнє арифметичне оцінок, отриманих за виконання та захист лабораторних робіт 1-5	Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання та захист 1 завдання тренінгу	Середнє арифметичне оцінок, отриманих за виконання та захист 1 завдання самостійної роботи

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)