

Код та назва дисципліни	2-E5-104-3 Твердотільні датчики та сенсори/ Solid-state sensors and actuators
Рекомендується для галузі знань (спеціальності, освітньої програми)	Для спеціальностей E5, E6, G5
Кафедра	Експериментальної та теоретичної фізики
П.І.П. НПП (за можливості)	доцент, к.ф.-м.н. Кушнерьов Олександр Ігорович
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс, семестр (в якому буде викладатись)	Курс: Семестр: парний
Мова викладання	Українська
Пререквізити (передумови вивчення дисципліни)	Знання з загальної фізики
Чому це цікаво/треба вивчати	Твердотільні сенсори є "очима" і "вухами" будь-якої сучасної техніки: • Смартфони (сенсори світла, акселерометри, датчики наближення). • Автомобілі (датчики тиску, температури, газів, положення). • Промислові системи (контроль температури, навантаження, вологості). • Медицина (біосенсори для діагностики, моніторингу пацієнтів). Сенсори — ключовий елемент в: • Інтернеті речей (IoT). • Розумному будинку, розумному місті. • Робототехніці та автономному транспорті. • Автоматизованому виробництві Це напрям, що об'єднує: • Фізику твердого тіла (напівпровідники, п'єзоелектрика, магнітооптика). • Матеріалознавство (нові функціональні матеріали). • Нанотехнології (сенсори на основі наноструктур). • Електроніку і програмування (зчитування сигналів, обробка даних). Твердотільні сенсори використовують у: • Моніторингу екології (газові сенсори, аналіз води й повітря). • Агропромисловості (сенсори вологи, рН ґрунту, контролю рослин). • Охороні здоров'я (глюкометри, пульсометри, неінвазивні біосенсори). • Безпеці (пожежні, газові, радіаційні сенсори).
Перелік тем з дисципліни	• Електричні вимірювання неелектричних величин. • Вимірювальне перетворення фізичних величин. • Загальні відомості про вимірювальні перетворювачі. • Датчики. Вплив зовнішніх умов на вимірювальні перетворювачі. • Основні характеристики вимірювальних перетворювачів. • Статичні характеристики перетворювачів. • Динамічні характеристики перетворювачів. • Похибки вимірювальних перетворювачів . • Методи вимірювань неелектричних величин. • Основні фізичні принципи дії перетворювачів. • Структурні схеми вимірювальних перетворювачів Загальні поняття про параметричні та генераторні перетворювачі . • Резистивні перетворювачі.

	• Тензометричні перетворювачі (тензорезистори). • Фотоелектричні перетворювачі. • Фоторезисторні перетворювачі. • Фотогальванічні перетворювачі. • Теплоелектричні перетворювачі. • Терморезисторні перетворювачі . • Вимірювальні перетворення температури в електричний сигнал на основі використання напівпровідникового р -п переходу. • Електрохімічні перетворювачі. • Ємнісні вимірювальні перетворювачі. Принцип дії та характеристики. • Електромагнітні перетворювачі. • Індуктивні вимірювальні перетворювачі. • Магнітопружні перетворювачі. • Термоелектричні перетворювачі. • Пізоелектричні перетворювачі. • Індукційні перетворювачі. • Магнітомодуляційні перетворювачі. Магніторезистивні перетворювачі. • Гальваноманітні перетворювачі . • Інтелектуальні датчики. Тенденції розвитку.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	• Створювати нові типи датчиків (оптичних, температурних, магнітних, біохімічних тощо). • Обирати матеріали і технології для виготовлення сенсорів (напівпровідники, кераміка, наноструктури). • Оптимізація чутливості, стабільності та енергоспоживання сенсорних пристроїв. • Проводити лабораторні дослідження з вимірювання фізичних величин. • Використовувати сенсори для моніторингу параметрів середовища, біологічних об'єктів, технічних систем. • Аналізувати результати і моделювати фізичні процеси у сенсорних елементах. • Вміти інтерпретувати сигнали сенсорів, враховуючи фізику процесів. • Виявляти похибки, джерела шумів, нелінійностей у сенсорних системах. • Оцінювати достовірність й точність вимірювань. • Працювати у командах інженерів, фізиків, ІТ-фахівців, медиків, біологів. • Використовувати сенсори у медичних пристроях, аграрних технологіях, екологічному моніторингу.
Очікувані результати навчання	Курс формує здатність аналізувати та розраховувати типові конструкції сучасних датчиків; проводити тестування сенсорів, визначати їх характеристики; подавати отримані експериментальні дані у статтях та доповідях
Інформаційне забезпечення	Конспект лекцій, Комплект презентацій
Види навчальних занять	Лекції (28 год.), лабораторні заняття (28 год)
Вид семестрового контролю	Диф. залік
Максимальна кількість здобувачів	30

Декан факультету _____ Ігор Гомілко