

## Кафедра електричної інженерії та інформаційно-вимірювальних технологій

Назва курсу	Метрологія та вимірювання
Мова викладання	українська
Викладач (-і)	Приступа Анатолій Леонідович, зав. кафедри, канд. техн. наук
Профайл викладача (-ів)	<a href="http://eim.stu.cn.ua/the-staff-of-the-department/">http://eim.stu.cn.ua/the-staff-of-the-department/</a>
Контакти викладача	т.р. 0462-665-126

1. **Анотація курсу.** <https://eln.stu.cn.ua/course/view.php?id=130>

2. **Мета та цілі курсу.** Метою викладання навчальної дисципліни є формування професійно-наукового світогляду бакалавра спеціальності 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка в області теоретичної та практичної метрології.

Предмет вивчення – організація та виконання процесу вимірювання, методи обробки результатів вимірювання, забезпечення єдності вимірювань.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути або розширити наступні загальні (ЗКх) та фахові (ФКх) компетентності, передбачені освітньою програмою:

ЗК1 Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях

ЗК10 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

ЗК14 Здатність організовувати свою діяльність, працювати автономно та у команді, проявляти ініціативу

ФК1 Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання

ФК6 Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності

ФК7 Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань

ФК8 Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами

ФК9 Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах

ФК11 Здатність вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти, використовувати науково-технічну документацію державної метрологічної системи України

ФК19 Здатність здійснювати опрацювання результатів прямих (одноразових та багаторазових) вимірювань, опосередкованих (одноразових та багаторазових) вимірювань, сукупних та сумісних вимірювань

ФК20 Здатність проводити вимірювальний експеримент, спираючись на знання щодо методів вимірювання заданої фізичної величини

ФК21 Здатність планувати процедуру вимірювання, виходячи з мети вимірювання та опрацьовувати результати вимірювання.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни є: опанування загальною теорією вимірювань; вивчення одиниць вимірювання величин, їх систем; вивчення основних метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки (ЗВТ); вивчення методів визначення та оцінки точності вимірювань; з'ясування основ забезпечення єдності вимірювань.

**3. Результати навчання.** Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

ПР2 Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту

ПР8 Вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування

ПР9 Розуміти застосовувані методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання

ПР10 Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю

ПР14 Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо

ПР18 Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю

ПР20 Застосовувати методи опрацювання результатів прямих і опосередкованих вимірювань з одноразовими і багатократними спостереженнями

ПР21 Визначати загальні умови і правила проведення повірки і калібрування засобів вимірювальної техніки

ПР22 Описувати комплекси нормованих метрологічних характеристик у нормативно-технічній документації на засоби вимірювання конкретних типів

ПР23 Визначати характеристики похибок засобів вимірювань, у тому числі: характеристики систематичних похибок вимірювань, їх математичному сподівання і середньоквадратичного відхилення; характеристики випадкової складової похибки (середньоквадратичного відхилення та функції спектральної щільності похибки; статистичні характеристики похибок засобів вимірювання шляхом експериментальних досліджень.

У підсумку ЗВО повинні

**знати:** базові терміни та визначення в метрології; загальні принципи організації та проведення вимірювань;и основні підходи щодо оцінювання точності вимірювань; сучасні підходи щодо забезпечення єдності вимірювань; метрологічні характеристики ЗВТ; основні етапи повірки та калібрування ЗВТ; тенденції розвитку метрології;

**вміти:** аналізувати результати вимірювань; проводити вимірювання відповідно до запропонованої методики; розраховувати складові похибки вимірювання; відповідно до задачі обрати метод вимірювання та ЗВТ; обробляти результати та представляти результати вимірювання; оцінювати невизначеність результату вимірювання.

#### 4. Обсяг курсу. 10 кредитів

Вид заняття	Загальна к-сть годин
лекції	48
лабораторні заняття	42
самостійна робота (розрахунково-графічна робота, підготовка до лаб. занять та ін.)	210

**5. Пререквізити.** Передумовою для вивчення дисципліни є успішне засвоєння дисциплін: «Фізика», «Вища математика».

#### 6. Система оцінювання та вимоги

Вид роботи	кількість балів
1 Відвідування занять та повнота ведення конспектів.	0... 5
2 Виконання лабораторних робіт.	0... 20
3 Виконання індивідуальних завдань КП	0... 20
4 Тестові завдання після завершення змістових модулів.	0... 15
<b>Загальна оцінка поточного контролю</b>	<b>0... 60</b>
<b>Екзамен</b>	<b>0.. 40</b>

Форми контролю та оцінювання виконання КП наведені в наступній таблиці.

Вид роботи	Форма контролю	Кількість балів
Структура, опис методу	1. Відповідність умовам завдання	0... 5
	2. Постановка задачі	0... 8
Пояснювальна записка	1. Посилання на першоджерела	0... 5
	2. Обґрунтованість рішень	0... 5
	3. Розрахункові та експериментальні результати	0... 18
	4. Висновки	0... 12
	5. Відповідність оформлення вимогам	0... 8
Захист КП	1. Якість доповіді	0... 14
	2. Відповіді на питання	0... 25
<b>Разом</b>		<b>0... 100</b>

**7. Політики курсу.** Лекційний матеріал подається у вигляді презентацій за допомогою медіа-проектора. Під час лекцій аналізуються проблемні ситуації, організується зворотний зв'язок з аудиторією шляхом формулювання запитань у режимі діалогу. Під час лабораторних занять коротко розглядаються теоретичні положення відповідно до тематичного плану занять, докладно розбираються приклади, а надалі студентами самостійно вирішуються практичні задачі. Особливістю виконання лабораторних робіт є застосування спеціального обладнання навчальних лабораторій "Електричних вимірювань", "Електричних кіл" та "Сучасних інформаційних технологій" НУ "Чернігівська політехніка". У відповідності до «Порядку надання дозволу на вільне відвідування занять» студенти можуть оформити індивідуальний план роботи. Для допуску до підсумкового контролю студенти мають відпрацювати всі лабораторні роботи, виконати розрахунково-графічну роботу та набрати не менше 20 балів за семестр.

#### 8. Рекомендована література

1. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник. – Львів, 2003.

2. Поджаренко В.О., Кулаков П.І., Ігнатенко О.Г., Войтович О.П. Основи метрології та вимірювальної техніки. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 151 с.

3. Connie L. Dotson. Fundament of Dimentional Metrology.– 5nd ed. – Delmar Cengage Learning, 2006. – 656 p.

4. Основи метрології: [Електронний ресурс]: навч. посіб. /В. У. Ігнаткін, О. В. Томашевський, В. М. Матюшин. – Запоріжжя : Запорізький національний технічний університет, 2017

5. Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник / Д.М.Нестерчук, С.О. Квітка, С.В. Галько. – Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2017. - 256 с.

6. Основи метрології та вимірювальної техніки. Підручник: у двох томах / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А Ковальчик; За ред Б. Стадника. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005.

7. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення: ДСТУ 3651.0-97. – К. Держстандарт України, 1994. – 9 с.

8. Кухарчук В.В. Основи метрології та електричних вимірювань: підручник / [В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т.Володарський, В.В.Грабко] – Херсон: Олдіплюс, 2013. – 538 с.