



Тернопільський національний
технічний університет імені Івана
Пулюя



Каф. приладів і
контрольно-
вимірювальних систем

Метрологія

СИЛАБУС

1. Освітні програми, для яких дисципліна є обов'язковою:

#	Рівень освіти	Галузь знань	Спеціальність	Освітня програма	Курс(и)	Семестр(и)
1	бакалавр	17. Електроніка та телекомунікації	172. Телекомунікації та радіотехніка (бакалавр)	Телекомунікації та радіотехніка	2	4

2. Дисципліна пропонується як вибіркова для усіх рівнів вищої освіти і усіх освітніх програм.

3. Інформація про автора курсу

Прізвище, ім'я та по батькові	Апостол Юрій Орестович
Науковий ступінь	немає
Вчене звання	немає
Посилання на сторінку викладача(ів) на офіційній веб-сторінці університету	http://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/a/apostol-jurij-orestovych/
E-mail (в домені tntu.edu.ua)	apostoljurij@gmail.com.ua

4. Інформація про навчальну дисципліну

Розподіл аудиторних годин	Лекції: 36 Практичні заняття: 0 Лабораторні заняття: 18
---------------------------	---

4. Інформація про навчальну дисципліну

	Кількість годин самостійної роботи: 81 Кількість кредитів ECTS: 4.5
Мова викладання	українська
Вид підсумкового контролю	залік
Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor	https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=1317

5. Програма навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Ознайомити студентів з сучасними проблемами та завданнями метрології як науки про вимірювання. Вивчити основні види похибок вимірювань та причини їх появи. Розглянути основні методи та принципи вимірювань. Розглянути основні методи виключення систематичних та випадкових похибок з результатів технічних вимірювань. Ознайомитися з принципами та методами нормування точності вимірювальних засобів на основі їх класів точності. Ознайомитися з основними моментами статистичного опрацювання результатів технічних вимірювань. Вивчити структуру та завдання метрологічних служб підприємств та установ, а також роботу Державної служби вимірювань.

Вивчення навчальної дисципліни "Метрологія", передбачає формування та розвиток у студентів необхідних навичок та компетентностей:

інтегральної

- здатністю розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов;

загальної

- здатністю планувати та управляти часом (ЗК 3);
- знати та розуміти предметну область та розуміти професійну діяльність (ЗК 4);

спеціальні (фахові, предметні)

- здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікацій та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електров'язкуї т.п) для вирішення професійних завдань (СК 5);
- готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки (СК 6);
- здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів (СК9);

Програмні результати навчання

- вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі електроніки та телекомунікацій (ПРН2);
- здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів (ПРН 10);
- здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів (ПРН 13);

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою

Перелік дисциплін, або знань та умінь, володіння якими необхідні студенту (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни

Фізика, математика, опір матеріалів, основи технічних креслень, матеріалознавство.

Перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни

Вимірювання в наносистемній техніці. Конструювання приладів. Медикобіологічні дослідження. Основи побудови медичної техніки. Технології виробництва медичної техніки. Конструювання та технологія радіоелектронних засобів. Системи контролю, діагностики та підвищення надійності

Зміст навчальної дисципліни

Лекційний курс (формулювання тем)

Метрологія як наука про вимірювання.

Похибки вимірювань, їх класифікація та причини появи.

Методи нормування похибок вимірювальних засобів на основі встановлення їх класів точності.

Систематичні похибки вимірювань, їх види та способи виявлення та усунення з результатів вимірів.

Випадкові похибки вимірювань, їх види та способи усунення з результатів вимірювань.

Статистична обробка результатів вимірювань.

Дослідження точності технологічних процесів на основі статистичної обробки результатів вимірювань.

Завдання та структура метрологічної служби України. Повірка вимірювальних засобів.

Практичні заняття (теми)

Не передбачені навчальним планом та робочою програмою.

Лабораторний практикум (теми)

Дослідження метрологічних характеристик простих вимірювальних засобів.

Методи нормування точності вимірювальних засобів за їх класами точності.

Статистична обробка результатів технічних вимірювань.

Дослідження точності технологічних процесів на основі статистичної обробки результатів вимірювань.

Планування експерименту.

Застосування методу найменших квадратів при обробці результатів вимірювань.

Самостійна робота студента/аспіранта

Підготовка до лабораторних занять. підготовка до модульного контролю знань. Виконання розрахункових задач на тему "Нормування точності вимірювальних засобів. Класи точності." Підготовка до семестрового контролю. Робота над темами, які згідно робочої програми дисципліни винесені на самостійне опрацювання. Підготовка до складання заліку.

Навчальні матеріали та ресурси

- Методичні вказівки до лабораторної роботи №1 «Дослідження метрологічних характеристик простих вимірювальних засобів»;
- Методичні вказівки до лабораторної роботи №2 «Статистичне опрацювання результатів технічних вимірів. дослідження точності технологічного процесу»;
- Методичні вказівки до лабораторної роботи №3 «Методи коригування систематичних похибок»;
- Методичні вказівки для практичних занять «Класи точності засобів вимірювання. нормування похибок»;
- Модульне завдання «Класи точності засобів вимірювання. нормування похибок»;
- Методичні вказівки для практичних занять «Систематичні похибки»;
- Методичні вказівки для практичних занять «Випадкові похибки»;
- Модульне завдання «Випадкові похибки»;
- Методичні вказівки для практичних занять «Статистичне опрацювання результатів технічних вимірів. дослідження точності технологічного процесу»;
- Варіанти завдань для практичних занять «Статистичне опрацювання результатів технічних вимірів. дослідження точності технологічного процесу»;
- Методичні вказівки для практичних занять «Планування експерименту»;
- Методичні вказівки для практичних занять «Застосування методу найменших квадратів для опрацювання результатів експериментальних досліджень»;
- Завдання тестового контролю;
- Дидактичні та довідкові матеріали;
- Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Основи стандартизації»;

- Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Єдність вимірювань»;
 - Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Міри довжини і плоского кута»;
 - Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Міжнародна стандартизація»;
 - Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Ряди переважних чисел»;
 - Методичні вказівки для самостійної роботи студентів «Конструктивні та метрологічні характеристики мікрометричних інструментів»;
 - Нормативно-технічна документація (ГОСТ, ДСТУ, ТУ, МР тощо).
1. Дорожовець М. та інш. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2т. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 532 с.
 2. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація: Навчальний підручник. – Львів: Афіша, 2006. – 324 с.
 3. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2003. –180 с.
 4. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація. Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672с.
 5. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник. – Львів: Бескид Біт, 2003. – 544 с.
 6. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.
 7. Головка Д.Б., Рего К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. Навч. посібник. – К.: Либідь, 2001. – 408 с.
 8. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація. - 2-е., випр. і доп. – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 560 с.

6. Політика та контроль навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни

Політика контролю.

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

тестування знань;

презентації;

звіти з лабораторних робіт;

бесіди та обговорення проблемних питань;

дискусії;

індивідуальні консультації;

залік

Можливий ректорський контроль.

Політика щодо консультування.

Консультації протягом семестру проводяться згідно затвердженого на кафедрі приладів та контрольно-вимірювальних систем графіку на початку навчального семестру.

Політика щодо перескладання.

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу, як правило, протягом тижня після складання модульного контролю за графіком.

Перескладання заліку відбувається в терміни, визначені графіком навчального процесу.

Політика щодо академічної доброчесності.

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного

плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

Списування під час проведення тестування заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв), звіти з лабораторних робіт мають нести індивідуальний характер та виконуватись

згідно варіанту, який студент обирає відповідно до двох останніх цифр номера залікової книжки. Мобільні пристрої дозволяється

використовувати лише під час он-лайн тестування – за

умов дистанційної форми навчання.

Політика щодо відвідування.

Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчального процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у

програмах академічної мобільності тощо) навчання може відбуватись за індивідуальним графіком за погодженням із керівником курсу та деканатом.

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

Усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування. Письмовий контроль у вигляді модульних контрольних робіт, самостійних письмових робіт, поточного тестування.

Підсумковий контроль - залік за сумою набраних балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Шкала оцінок		
ВНЗ (100-бальна)	Національна (4-бальна)	ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно	D
60-66		E
35-59	Незадовільно	FX
1-34		F

7. Додаткова інформація

Додаткові питання розглядають в індивідуальному порядку з врахуванням особливих потреб студента.

Затверджено рішенням кафедри _____ приладів та контрольно-вимірювальних систем

(протокол № 1 від « 30 » серпня 2022 року).