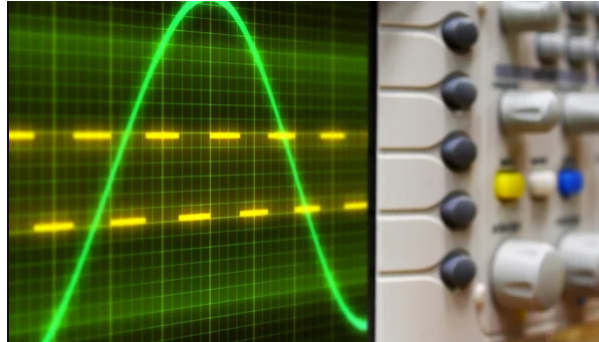




## [RE-107] ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ



### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	-
Спеціальність	
Освітня програма	172Б РТС - Радіотехнічні інформаційні технології (ЄДЕБО id: 6842)172Б РОС - Радіозв'язок і оброблення сигналів (ЄДЕБО id: 6364)172Б ІТР - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 49229)172Б ІТМР - Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 5627)172Б ІКР - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 49228)172Б РКС - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 49227)172Б ІТР+ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 57907)172Б ІКР+ - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 57910)172Б РКС+ - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 57920)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	3 кред. (Лекц. 18 год, Практ. год, Лаб. 36 год, СРС. год )
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	<a href="https://rozklad.kpi.ua">https://rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: <a href="#">Захарченко О. С.</a> , Лаб.: <a href="#">Захарченко О. С.</a> ,
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=1267">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=1267</a>

## Програма навчальної дисципліни

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Основи метрології» (ОМ) є однією з дисциплін циклу загальної підготовки фахівців спеціальності 172 "Електронні комунікації та радіотехніка".

Дисциплінами, які забезпечують ОР є: "Вища математика", "Загальна фізика". ОМ забезпечує вивчення всіх, без винятку, подальших дисциплін радіотехнічного профілю, що вивчаються студентами спеціальності 172 "Електронні комунікації та радіотехніка".

Метою вивчення дисципліни ОМ є ознайомлення з основними поняттями вимірювань, похибками, видами сигналів та основними методами оброблення вимірювальної інформації щодо параметрів радіотехнічних пристроїв.

За навчальним планом дисципліна ОР складається з лекційних та лабораторних занять. В залежності від обсягу аудиторного часу, наданого за робочим навчальним планом, окремі теоретичні розділи дисципліни можуть бути винесені на самостійне опрацювання. Вивчення дисципліни ОМ відбувається протягом одного семестру у вигляді одного кредитного модулю.

В ході вивчення дисципліни студенти отримують наступні навички:

ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 4 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК 7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ФК 6 Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ФК 9 Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

ПРН 3 Визначати та застосовувати у професійній діяльності методики випробувань інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів;

ПРН 4 Пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією;

ПРН 16 Застосування розуміння основ метрології та стандартизації у галузі телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності.

### 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного оволодіння курсом студенту потрібні базові знання з дисциплін "Вища математика" та "Загальна фізика".

Так як дисципліна є базовою для подальшого навчання інженерів, то всі курси професійного спрямування базуються на вміннях та навиках засвоєних під час вивчення цієї освітньої складової

3. Зміст навчальної дисципліни

### 3. Зміст навчальної дисципліни

Курс "Основи метрології" розрахований на студентів 1 року навчання за спеціальністю

Телекомунікації та радіотехніка. В межах курсу передбачено: 18 годин лекцій, 36 годин лабораторних робіт, РГР та модульна контрольна робота.

Теми занять:

1. МЕТРОЛОГІЯ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ У НАУКОВО-ТЕХНІЧНОМУ ПРОГРЕСІ
2. ФІЗИЧНІ ВЕЛИЧИНИ ТА ОДИНИЦІ ЇХ ВИМІРЮВАННЯ
3. ВИДИ І МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ, ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ
4. ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ
5. ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ СПОСТЕРЕЖЕНЬ І ОЦІНКА ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ
6. ОСНОВИ ВИМІРЮВАНЬ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОЛАХ
7. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ВИМІРЮВАНЬ
8. ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ
9. ВИМІРЮВАННЯ НАПРУГИ
10. ВИМІРЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ
11. ВИМІРЮВАННЯ ФАЗОВОГО ЗСУВУ
12. ОСЦИЛОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМИ КОЛИВАНЬ
13. ВИМІРЮВАЛЬНІ ГЕНЕРАТОРИ

Лабораторні заняття передбачають оволодіння практичними навичками роботи з радіотехнічним обладнанням і виявленням похибок вимірювань:

1. Децибели (комп'ютерний практикум)
2. Методи знаходження фазового зсуву
3. Дослідження та вимірювання параметрів резисторів та конденсаторів
4. Дослідження АМ сигналів
5. Осцилографічні методи досліджень
6. Визначення частоти сигналу
7. Комп'ютерний прктикум (форми сигналів і зв'язок між ними)
8. Комп'ютерний практикум 3

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

1. Основи метрології: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / О.С. Захарченко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 3.858 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 127 с.
2. Основи метрології: Домашня контрольна робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / О.С. Захарченко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 329 кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 12 с.
3. Основи метрології: Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: П. О. Дем'яненко, Ю. Ф. Зінковський. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,33 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 237 с.
4. Вікіпедія — Режим доступу:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0\\_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0\\_%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C\\_\(SI\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C_(SI)) — Назва з екрана
5. Н.М.Піндус. Основи метрології та інформаційновимірювальних технологій. Конспект лекцій. - ІваноФранківськ: Факел, 2010.- 345 с.
6. Поджаренко В.О., Кулаков П.І., Ігнатенко О.Г., Войтович О.П. Основи метрології та вимірювальної техніки. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 151 с.
7. Метрологія, стандартизація та управління якістю Л.П. Клименко, Л.В. Пізінцалі, Н.І.

- Александровська, В.Д. Євдокимов – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011
8. Метрологія, стандартизація, сертифікація : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. М. Віткін, О. І. Момот, В. У. Ігнаткін, О. В. Мирошніченко, Н. В. Городничук, П. І. Самойлов; Ун-т економіки та права "КРОК". - К., 2011. - 301 с. - укр.
  9. Планування експериментів і обробка їх результатів : навч. посіб. / В. У. Ігнаткін, О. В. Рязанцев, О. М. С'янов, В. А. Литвиненко; Дніпродзерж. держ. техн. ун-т. - Дніпродзержинськ, 2010. - 156 с. - Бібліогр.: 10 назв. - укр.
  10. Радіовимірювання: навчальний посібник до лабораторних робіт та контрольні завдання (для студентів спеціальності "Радіотехніка" всіх форм навчання) укл. : О.Г. Хандожко.- Чернівецький національний університет, 2011.- 67 с.
  11. Електричні і радіотехнічні вимірювання : Посібник для пед. працівників та учнів професійно-техн. навч. закладів / А.М. Гуржій, Н.І. Поворознюк. - Київ : Навчальна книга, 2002. - 287 с.

## **Навчальний контент**

### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Курс "Основи метрології" розрахований на студентів 1 року навчання за спеціальністю Телекомунікації та радіотехніка. В межах курсу передбачено: 18 годин лекцій, 36 годин лабораторних робіт, РГР та модульна контрольна робота.

Теми лекційних занять:

1. МЕТРОЛОГІЯ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ У НАУКОВО-ТЕХНІЧНОМУ ПРОГРЕСІ. ФІЗИЧНІ ВЕЛИЧИНИ ТА ОДИНИЦІ ЇХ ВИМІРЮВАННЯ
2. ВИДИ І МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ,
3. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ
4. ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ
5. ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ СПОСТЕРЕЖЕНЬ І ОЦІНКА ПОХИБОК ВИМІРЮВАНЬ
6. ОСНОВИ ВИМІРЮВАНЬ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ КОЛАХ
7. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ВИМІРЮВАНЬ. ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ
8. ВИМІРЮВАННЯ НАПРУГИ. ВИМІРЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ. ВИМІРЮВАННЯ ФАЗОВОГО ЗСУВУ
9. ОСЦИЛОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМИ КОЛИВАНЬ. ВИМІРЮВАЛЬНІ ГЕНЕРАТОРИ

### **6. Самостійна робота студента**

В межах курсу передбачена Домашня контрольна робота на виконання якої відведено 1 місяць.

1.1. Контрольну роботу слід виконувати на окремих аркушах, чорнилом або пастою (не червоними!) чітким почерком, залишаючи поля 30 мм для зауважень рецензента.

1.2. На титульній сторінці зошита необхідно чітко вказати: назву дисципліни, прізвище, ім'я та по-батькові (повністю) студента, назву факультету, номер групи.

1.3. Не слід починати виконання контрольної роботи, не вивчивши відповідних розділів курсу і не розв'язавши рекомендованих типових задач. Якщо основні положення теорії засвоєні слабо і мало уваги приділено розв'язкам типових задач, то при виконанні контрольних робіт виникнуть серйозні труднощі. Роботи, виконані несамостійно, рецензуванню не підлягають; роботи, що надійшли пізніше планових строків, розглядаються за окремим графіком.

1.4. Перед розв'язком кожної задачі слід записати повністю її умову з числовими даними і виконати акуратний ескіз, на якому вказати всі величини, необхідні для розв'язку.

1.5. Розв'язок має супроводжуватися короткими (без скорочування слів) поясненнями та чіткими ескізами, на яких мають бути показані всі величини, що використовуються при розрахунках. Пояснення мають бути короткими, не слід переповідати підручника; мова

техніки – креслення та формули. При використанні формул чи інших даних робити посилання на джерело, а перелік літератури навести в кінці роботи.

1.6. Розв'язок задач слід виконувати в алгебраїчній формі (без підстановки чисел) лише тоді, коли вивчають вплив різних параметрів.

1.7. Результати розрахунків мають утримувати в собі розумну кількість значущих цифр.

1.8. Підсумкові результати слід виділити підкреслюванням. В них має бути наведена розмірність.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рейтингова система оцінювання повинна передбачати максимальне завантаження студентів під час лабораторних занять протягом семестру. Основна увага приділяється відвідуванню та самостійному виконанню завдань з лабораторних робіт.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

1. Виконання та захист 5 лабораторних робіт, максимальна кількість балів — 30;
2. Виконання та захист 1 ДКР, максимальна кількість балів 18
3. Виконання 3 практичних робіт. Максимальна кількість балів  $3 \cdot 2 = 6$
4. Написання модульних контрольних робіт. Максимальна кількість балів 38
5. Контролю присутності на заняттях: Всього 10 балів.

#### Система рейтингових балів

##### 1. Лабораторна робота

*Захист роботи:*

- повне володіння матеріалом під час захисту (не менше 90% потрібної інформації) — 5 балів;
- часткове володіння матеріалом (не менше 75%) — 4 бали;
- задовільне володіння матеріалом (не менше 60%) — 3 бали;
- незадовільне володіння матеріалом (менше 60%) — 0 балів;

*Лабораторна робота вважається успішно захищеною, якщо студент набирає 1 бали з 5 можливих. Якщо студент набирає менше 1 балів — потрібне повторне захищення роботи.*

*За кожну невдалу спробу захисту знімається один бал.*

2. *Домашня контрольна робота вважається успішно виконаною, якщо студент набирає 1 бал з 18 можливих та дотримується всіх вимог до ДКР. При не виконанні вимог до оформлення потрібне повторне виконання роботи.*

За кожен просрочений день здачі роботи знімається один бал.

##### 3. Виконання практичних робіт

Правильне та повне виконання роботи оцінюється в два бали.

##### 4. Написання модульних контрольних робіт

Виконання модульних контрольних робіт відбувається в вигляді тестів на платформі Сікорський під час лекцій.

Максимальна кількість балів 38.

Не виконання в зазначений строк МКР не несе за собою штрафних балів та не потребує обов'язкового виконання.

#### 5. Присутність на лекційних заняттях

Контроль присутності проводиться на всіх заняттях та оцінюється в відповідну кількість балів. Максимально можливе сумарне значення нормується до 10 балів в кінці семестру.

Для отримання балів за присутність на лекціях допустима відсутність на одній лекції без поважних причин.

#### 6. Заохочувальні та штрафні бали

Максимальна сума балів складає 100. Захист всіх лабораторних робіт та виконання ДКР є обов'язковою умовою допуску до заліку!

Студенти, які за семестр набрали більше 60 балів мають право отримати оцінку «автоматом», переведення балів в оцінки ECTS проводиться згідно з таблицею.

Студенти, які набрали менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу, причому семестровий рейтинг обнуляється.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

...

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою**

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Лабораторна база передбачає використання сучасної радіотехнічної апаратури: осцилографи, генератори, мультиметри

#### **Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни**

Лабораторна база передбачає використання сучасної радіотехнічної апаратури: осцилографи, генератори, мультиметри

---

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Захарченко О. С.](#);

Ухвалено кафедрою PI (протокол № 06/2023 від 23.06.2023 )

**Погоджено** методичною комісією факультету/ІНІ (протокол № 06-2023 від 29.06.2023 )