

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ІРПІНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»**

**Циклова комісія фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Заступник директора  
з навчальної роботи  
*В. СОВА*  
Викторія СОВА  
«19» 08 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Електрорадіовимірювання»**

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань

**12 Інформаційні технології**

(шифр і назва галузі знань)

освітньо-професійна  
програма

**Комп'ютерна інженерія**

спеціальність

**123 Комп'ютерна інженерія**

відділення

**Інформаційних технологій**

(назва відділення)

2024 рік

Робоча програма

Електрорадіовимірювання

(назва навчальної дисципліни)

для студентів  
за галуззю знань  
спеціальністю  
освітньо-професійна  
програма

12 Інформаційні технології

123 Комп'ютерна інженерія

Комп'ютерна інженерія

«16» серпня 2024 року, - 10 с.

Розробник:

Олександр ЯСІНСЬКИЙ викладач першої кваліфікаційної категорії

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій

Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова циклової комісії фундаментальних  
дисциплін та комп'ютерних технологій



Е. Дібрівна

Схвалено методичною радою коледжу.  
Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова



Д. Костюк

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Обов'язкова
Модулів – 3	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 180		3-й
		Семестр:
6-й		
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 5 самостійної роботи – 2	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції:
		34 год.
		Практичні:
		0 год.
		Лабораторні:
		51 год.
		Самостійна робота:
95 год.		
		Вид контролю:
		Диференційований залік

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми здобуття освіти – 85/95.

## 2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Електрорадіовимірювання» є вивчення основ теорії електричних і радіотехнічних вимірювань, а також способів їх технічної реалізації, принципів дії основних електрорадіовимірювальних приладів, розвитку експериментальних умінь, дослідницьких навиків.

Перелік компетентностей студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни:

### **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК3 - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК4 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК8 - здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

### **Спеціальні компетентності (СК):**

СК2 - здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії;

СК9 - здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів;

СК10 - здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.

## 3. Передумови вивчення навчальної дисципліни

Дана навчальна дисципліна базується на раніше здобутих результатах навчання таких дисциплін як «Фізика», «Теорія електричних і магнітних кіл», «Основи метрологічної діяльності» та «Комп'ютерна електроніка».

#### **4. Очікувані результати навчання**

##### **Програмні результати навчання (РН):**

РН02 - знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії;

РН06 - тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії;

РН07 - застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей;

РН08 - застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності;

РН11 - ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії;

РН12 - поєднувати теорію і практику, знаходити та обґрунтовувати шляхи рішення типових задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів.

#### **5. Критерії оцінювання**

Критерії оцінювання знань студентів наведено в додатку до робочої програми навчальної дисципліни.

#### **6. Засоби оцінювання**

Контрольні заходи включають поточний, модульний та підсумковий контроль знань студента.

Поточний контроль здійснюється шляхом оцінювання лабораторних робіт та у процесі здійснення самостійної роботи у таких формах: експрес-опитування, тести, задачі, захист звітів з лабораторної роботи, робота в Інтернет тощо.

Модульний контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання студентів на визначених його етапах.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі.

#### **7. Програма навчальної дисципліни**

##### **Модуль 1. Електромеханічні вимірювальні прилади**

**Тема 1. Основні напрями, коротка характеристика стану електрорадіовимірювання. Основи метрологічного забезпечення. Електромеханічні вимірювальні прилади**

Електромеханічні вимірювальні прилади. Магнітоелектричні прилади. Логометр. Випрямні прилади. Термоелектричні прилади. Електромагнітні прилади. Електродинамічні прилади. Феродинамічний вимірювальний перетворювач. Електростатичні прилади.

##### **Тема 2. Вимірювання параметрів електро- і радіоелементів**

Електронні аналогові прилади. Амплітудний (піковий) вольтметр. Електронні фазометри. Мостові засоби вимірювань. Вимірювальні мости змінного струму. Компенсаційні засоби вимірювань. Вимірювання електричної енергії електронними лічильниками. Електронний осцилограф. Світлопроменевий осцилограф

##### **Модуль 2. Сучасні цифрові вимірювальні прилади: принципи та застосування**

##### **Тема 3. Цифрові вимірювальні прилади**

Цифрові вимірювальні прилади. АЦП. ЦАП. Цифровий вольтметр послідовного наближення.

### Модуль 3. Вимірювання магнітних і неелектричних величин

#### Тема 4. Вимірювання магнітних величин

Вимірювальні перетворювачі магнітних величин. Вимірювання характеристик постійних магнітних полів. Визначення статичних магнітних характеристик. Сенсори струму і напруги на основі ефекту Холла. Сенсори напруги компенсаційного типу.

#### Тема 5. Вимірювання неелектричних величин.

Сенсори напруги компенсаційного типу. Параметричні вимірювальні перетворювачі. Ємнісні перетворювачі. Електретні перетворювачі. Вимірювання неелектричних величин. Автоматизація радіоелектронних вимірювань.

### 8. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		л	лаб	с.р.
Модуль 1. Електромеханічні вимірювальні прилади.				
Тема 1. Електромеханічні вимірювальні прилади	30	8	12	10
Тема 2. Вимірювання параметрів електро- і радіоелементів.	29	6	11	12
Модульна контрольна робота 1	1		1	
Разом за модулем 1	60	14	24	22
Модуль 2. Сучасні цифрові вимірювальні прилади: принципи та застосування				
Тема 3. Цифрові вимірювальні прилади	59	8	19	32
Модульна контрольна робота 2	1		1	
Разом за модулем 2	60	8	20	32
Модуль 3. Вимірювання магнітних і неелектричних величин				
Тема 4. Вимірювання магнітних величин	34	8	4	22
Тема 5. Вимірювання неелектричних величин	25	4	2	19
Модульна контрольна робота 3	1		1	
Разом за модулем 3	60	20	27	41
Усього годин	180	34	51	95

### 9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми і зміст семінарських занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

### 10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми і зміст практичних занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

### 11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми і зміст лабораторних занять	Кількість годин
1-2	Тема 1. Електромеханічні вимірювальні прилади Розширення меж вимірювання амперметра	4
3-4	Розширення меж вимірювання вольтметра	4
5-6	Розрахунок розгалуженого електричного кола і його експериментальна перевірка	4
7-8	Тема 2. Вимірювання параметрів електро- і радіоелементів	4

	Дослідження кіл постійного струму	
9-10	Дослідження електричного струму в напівпровідниках	4
11-12	Дослідження інтегруючих та диференціюючих кіл Модульна контрольна робота 1	3 1
13-14	Тема 3. Цифрові вимірювальні прилади Аналогово-цифрові перетворювачі (АЦП)	4
15-16	Дослідження цифро-аналогового перетворювача із двійково-зваженими опорами	4
17-18	Цифрово-аналогові перетворювачі (ЦАП)	4
19-20	Дослідження цифро-аналогового перетворювача на основі матриці R-2R	4
21-22	Дослідження роботи мікросхем ЦАП і АЦП бібліотечного набору Electronic Workbench Модульна контрольна робота 2	3 1
23-24	Тема 4. Вимірювання магнітних величин Вимірювання потужності змінного струму методом амперметра- вольтметра з гальванічною розв'язкою	4
25	Тема 5. Вимірювання неелектричних величин Дослідження напівпровідникових цифро-буквених індикаторів	2
26	Модульна контрольна робота 2	1
	Разом	51

## 12. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми і зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Тема 1. Електромеханічні вимірювальні прилади 1. Електромеханічні вимірювальні прилади 2. Магнітоелектричні прилади 3. Логометр. Випрямні прилади 4. Термоелектричні прилади 5. Електромагнітні прилади. 6. Електродинамічні прилади. 7. Феродинамічний вимірювальний перетворювач 8. Електростатичні прилади	10
2	Тема 2. Вимірювання параметрів електро- і радіоелементів. 1. Електронні аналогові прилади. 2. Амплітудний (піковий) вольтметр. 3. Електронні фазометри. 4. Мостові засоби вимірювань. 5. Вимірювальні мости змінного струму. 6. Компенсаційні засоби вимірювань. 7. Вимірювання електричної енергії електронними лічильниками. 8. Електронний осцилограф. 9. Світлопроменевий осцилограф.	12
3	Тема 3. Цифрові вимірювальні прилади. 1. Цифрові вимірювальні прилади. 2. Цифровий вольтметр послідовного наближення.	32

4	Тема 4. Вимірювальні перетворювачі магнітних величин. 1. Вимірювальні перетворювачі магнітних величин. 2. Вимірювання характеристик постійних магнітних полів. 3. Визначення статичних магнітних характеристик. 4. Сенсори струму і напруги на основі ефекту Холла. 5. Сенсори напруги компенсаційного типу.	22
5	Тема 5. Вимірювання неелектричних величин 1. Сенсори напруги компенсаційного типу 2. Параметричні вимірювальні перетворювачі 3. Автоматизація радіоелектронних вимірювань.	19
	Разом	95

### 13. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

### 14. Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Презентації в PowerPoint, відеоролики, інформаційні стенди, мультимедійний проектор та екран. Навчально-методичне забезпечення з навчальної дисципліни, розміщене у навчально-інформаційному середовищі Moodle. Програмне забезпечення NI Multisim 14.3, Tinker CAD.

### 15. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1 40							Модуль 2 40						Модуль 3 20			Сума	
T1			T2				МПК №1	T3						T4	T5	МПК №3	100
ЛЗ №1-2	ЛЗ №3-4	ЛЗ №5-6	ЛЗ №7-8	ЛЗ №9-10	ЛЗ №11-12	ЛЗ №13-14		ЛЗ №15-16	ЛЗ №17-18	ЛЗ №19-20	ЛЗ №21-22	МПК №2	ЛЗ №23-24	ЛЗ №25			
4	4	5	5	5	5	12	5	5	6	6	6	12	8	6	6		

### Шкала оцінювання студентів

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результатами складання диференційованого заліку
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

### 16. Рекомендовані джерела інформації

#### ОСНОВНА

#### Підручники (навчальні посібники)

1. Вступ до техніки вимірювань. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41268/1/Konspekt\\_VTV.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41268/1/Konspekt_VTV.pdf)
2. Поліщук Є.С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: Підручник. – Львів: Видавництво Державного університету “Львівська політехніка”, 2000. –360с.

#### ДОПОМІЖНА

3. Головка Д.Б., Скрипник Ю.О. Методи і засоби частотно-дисперсійного аналізу речовин та матеріалів: Фізичні основи. –К.: ФАДА, ЛТД, 2000. – 200с.
4. Головка Д.Б., Скрипник Ю.О. Методи і засоби частотно-дисперсійного аналізу речовин та матеріалів: Вимірювальні схеми та прилади. –К.: ФАДА, ЛТД, 2000. – 196с.

5. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення. –К.: Держстандарт України, 1994. – 68с.
6. Бичківський Р.В., Зорій В.І., Столярчук П.Г. Основи метрологічного забезпечення: Навчальний посібник. –Львів: Видавництво Львівського університету “Львівська політехніка”, 1999. – 180с.
7. Чабан В. Чисельні методи. –Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2001. – 186с.
8. Поліщук Є.С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: Підручник. – Львів: Видавництво Державного університету “Львівська політехніка”, 2000. – 360с.
9. Поліщук Є.С. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка. –Львів: “Бескид-Біт”, 2003. – 544с.
10. Зорі А.А., Коренев В.Д., Хламов М.Г. Методи, засоби, системи вимірювань і контролю параметрів водних середовищ. –Донецьк: РВА Донату, 2000. – 386с.
11. Поджаренко В.О., Кухарчук В.В., Кулаков П.І., Кучерук В.Ю. Метрологія та вимірювальна техніка. Лабораторний практикум. Навчальний посібник. –Вінниця: ВДТУ, 2001. – 115с.
12. Головка Д.Б., Рего К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. –К.: Либідь, 2001. – 408с.

#### **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ**

13. Збірник електричних схем та проектів «Радіомеханік» [Електронний ресурс]. – <http://rta.ucoz.ua/publ/elektroradiovimirjuvannja/5>
14. Hackaday Platform [Електронний ресурс]. – <https://hackaday.io/>
15. Національний університет «Львівська політехніка» [Електронний ресурс]. – <http://old.lp.edu.ua/index.php?id=4428>
16. ібіотека навчальних матеріалів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://duan.edu.ua/study-ukr/biblioteka/15-pages/175-bezkoshtovni-elektronni-biblioteky.html>
17. National Instruments Corporation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ni.com/ru-ru.html>

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОРАДІОВИМІРЮВАННЯ»**

### **Для денної форми здобуття освіти**

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою (поточний, модульний та підсумковий контроль (диференційований залік).

Робочою програмою дисципліни передбачено вивчення 3-х модулів обсягом 180 годин (3 кредити ЄКТС):

- 1 модуль - 2 (60 год) - 30 балів;
- 2 модуль – 2 (60 год) - 40 балів;
- 3 модуль – 2 (60 год) - 30 балів.

Робочою програмою навчальної дисципліни передбачено застосування 3-х форм контролю знань студентів: поточного, модульного, підсумкового.

### **1. Поточний контроль.**

За кожним елементом розділу, передбаченого робочою програмою навчальної дисципліни, обов'язкова певна форма поточного оцінювання знань. Такими формами можуть бути:

- усне опитування;
- письмова контрольна робота (відповіді на питання лекційного курсу, розв'язання задач, виконання певних розрахунків тощо);
- тестування знань здобувачів освіти з певного розділу (теми) або з певних окремих питань лекційного курсу.

#### **Критеріями оцінки є:**

##### **при усних відповідях:**

- повнота розкриття питання;
- логіка викладання, культура мови;
- використання основної та допоміжної літератури;
- аналітичні міркування, вміння роботи порівняння, висновки.

##### **при виконанні письмових завдань:**

- повнота розкриття питання;
- цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки;
- акуратність оформлення письмової роботи.

##### **На лабораторному занятті оцінюються:**

- захист звіту з лабораторної роботи;
- усні відповіді на контрольні питання.

##### **Оцінювання самостійної роботи студента.**

Контроль самостійної роботи студентів здійснюється як під час аудиторних занять (на семінарах, практичних заняттях), так і у позааудиторний час.

Контроль самостійної роботи передбачає:

- визначення ступеня засвоєння матеріалу;
- визначення якості виконання завдань;
- своєчасне виконання і здача поточних завдань;
- оцінку знань, здобутих у результаті самостійної навчальної роботи.

### **2. Модульний контроль.**

Кожен модуль завершується виконанням студентом модульної контрольної роботи. Модульний контроль є підсумком певного етапу вивчення навчальної дисципліни. Його мета – виявлення проміжних результатів засвоєння студентами змісту навчальної дисципліни. На модульну контрольну роботу передбачено 30% від суми балів, виділених на модуль. Модульна контрольна робота проводиться у тестовій письмовій формі. Критерії оцінювання знань за

модульну контрольну роботу наводиться у пояснювальній записці до неї. Оцінка за модуль визначається як сума набраних балів за поточну роботу та за модульну контрольну роботу.

### 3. Підсумковий контроль.

Формою підсумкового контролю з навчальної дисципліни «Електрорадіовимірювання» є диференційований залік, який виставляється виключно за результатами поточного та модульного контролю (сума набраних балів за всі модулі). Залік виставляється під час останнього лабораторного (практичного) заняття.

Залежно від балів, отриманих за кожний вид навчальної роботи, студент одержує суму балів, яка переводиться в національну оцінку за відповідною шкалою згідно з табл.1:

**Таблиця 1. Переведення рейтингу студента за 100-бальною шкалою в оцінку за національною шкалою**

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

Оцінка **«Відмінно»** виставляється студенту, який систематично працював протягом семестру, показав різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вмів успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів навчальної дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка **«Добре»** виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з навчальної дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поповнення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.

Оцінка **«Задовільно»** виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки при виконанні екзаменаційних завдань, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених похибок під керівництвом педагогічного працівника.

Оцінка **«Незадовільно»** виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.