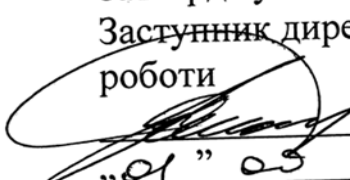


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«МИКОЛАЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Циклова комісія «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Затверджую:
Заступник директора з навчальної
роботи

Дмитро БЕСАРАБ
„01” 03 2025 р.

Робоча навчальна програма

Метрологія та технічні вимірювання

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
G «Інженерія, виробництво та будівництво»

спеціальність: 174/G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

ОПП: «Обслуговування комп'ютеризованих інтегрованих і робото технічних систем»

Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр

Миколаїв 2025

Робоча програма навчальної підготовки фахового молодшого бакалавра з дисципліни «Метрологія та технічні вимірювання»

Розробник програми: викладач вищої категорії Анайко Д.О.

Робочу навчальну програму розглянуто на засіданні циклової комісії «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Протокол № 2 від 29.08.25

Голова циклової комісії  Олена КОБЕЦЬ

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість годин – 165	Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» G «Інженерія, виробництво та будівництво»	нормативна	
Кількість годин за 3 семестр – 115 4 семестр – 50	Спеціальність: 174/G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» ОПП: «Обслуговування комп'ютеризованих інтегрованих і робото технічних систем»	Рік підготовки	
		2	
		Семестр	
		3,4	
		Лекції, семінарські	
Кількість аудиторних годин – 102 Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання: 3 семестр-4 4 семестр-2	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	лекції – 68 семінарські - 14	
		Практичні	
		-	-
		Лабораторні	
		20	
		Самостійна робота	
		63	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: формування у майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань з вимірювань різними приладами та методами вимірювань.

Завдання: навчити майбутніх фахівців самостійно вирішувати задачі з електровимірювання, як в окремих пристроях, так і в системах у цілому.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: характеристику кожного методу вимірювання; устрій та принцип дії електровимірювальних приладів; види похибок та методику їх визначення; міжнародну систему одиниць, еталони та міри; методику вимірювання електричних опорів; методику вимірювання опору заземлень; методику вимірювання ємності, індуктивності і взаємної індуктивності; методику вимірювання коефіцієнта потужності й частоти змінного струму; методику вимірювання параметрів лінії; методику вимірювання для визначення характеру та місця пошкодження лінії.

вміти: визначати похибки вимірювання; користуватися приладами; виконувати перевірку приладів; вимірювати електричні опори; вимірювати опір заземлень; вимірювати електричні параметри лінії різноманітними приладами; проводити вимірювання для визначення характеру та місця пошкодження лінії.

З ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ

Розділ 1 Класифікація методів вимірювання та вимірювальних приладів

- 1.1 Класифікація методів вимірювання в пристроях
- 1.2 Похибки вимірювань і приладів та їх визначення
- 1.3 Одиниці, еталони й міри одиниць електричних величин
- 1.4 Класифікація електровимірювальних приладів та їх характеристика
- 1.5 Вимірювання електричних опорів
- 1.6 Вимірювання опору заземлення
- 1.7 Вимірювання ємності, індуктивності і взаємної індуктивності
- 1.8 Вимірювання коефіцієнта потужності й частоти змінного струму
- 1.9 Телевимірювання

Розділ 2 Вимірювання в лініях

- 2.1 Загальні положення про лінійні вимірювання
- 2.2 Вимірювання параметрів лінії
- 2.3 Профілактичні вимірювання в лініях
- 2.4 Аварійні вимірювання в лініях
- 2.5 Захист ліній від впливу електротранспорту та сторонніх джерел струму

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Всього	у тому числі					Всього	у тому числі				
		Лек	Пр	Лаб	Сем	С.р.		Лек	Пр	Лаб	Сем	С.р.
Вступ	2	2										
Розділ 1 Класифікація методів вимірювання та вимірювальних приладів												
Тема 1 Класифікація методів вимірювання в пристроях	4	2				2						
Тема 2 Похибки вимірювань і приладів та їх визначення	6	2				4						
Тема 3 Одиниці, еталони й міри одиниць електричних величин	2					2						
Тема 4 Класифікація електровимірювальних приладів та їх характеристика	50	20		6	4	20	-					
Тема 5 Вимірювання електричних опорів	16	6		4		6	-					
Тема 6 Вимірювання опору заземлення	14	6		2	2	4						
Тема 7 Вимірювання ємності, індуктивності і взаємної індуктивності	4	2				2						
Тема 8 Вимірювання коефіцієнта потужності й частоти змінного струму	5	2				3	-					
Тема 9 Телевимірювання	2	2										
Разом	103	42		12	6	43						
Розділ 2 Вимірювання в лініях												
Тема 1 Загальні положення про лінійні вимірювання	6	2				4						
Тема 2 Вимірювання параметрів лінії	14	6		2	2	4						

Тема 3 Профілактичні вимірювання в лініях	12	4		2	2	4						
Тема 4 Аварійні вимірювання в лініях	14	8		2		4						
Тема 5 Захист ліній від впливу електротранспорту та сторонніх джерел струму	10	4		2		4						
Разом	56	24		8	4	20						
Семестрова контрольна робота. Підсумкове заняття	4				4							
Усього годин	165	68		20	14	63						

5 ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ 1. Призначення предмету «Метрологія та технічні вимірювання» 2. Класифікація методів вимірювання.	2
2	Класифікація методів вимірювання в пристроях 1 Прямі методи 2 Непрямі методи 3 Методи безпосередньої оцінки та порівняння	2
3	Похибки вимірів і приладів та їх визначення. 1 Похибки вимірювань та приладів. 2 Еталони і міри	2
4	Класифікація електровимірювальних приладів та їх характеристика 1 Класифікація електровимірювальних приладів 2 Умовні позначення на шкалі приладів та загальна схема устрою приладу безпосередньої оцінки	2
5	Прилади магнітоелектричної системи 1 Принцип дії 2 Переваги, недоліки й області застосування приладів	2
6	Прилади електромагнітної системи 1 Принцип дії 2 Переваги, недоліки й області застосування приладів	2
7	Прилади електродинамічної системи 1 Принцип дії 2 Переваги, недоліки й області застосування приладів	2
8	Прилади феродинамічної та детекторної системи 1 Принцип дії 2 Переваги, недоліки й області застосування приладів	2
9	Прилади термоелектричної системи 1 Принцип дії 2 Переваги, недоліки й області застосування приладів	2
10	Прилади електростатичної системи 1 Принцип дії 2 Переваги, недоліки й області застосування приладів	2

11	Цифрові прилади 1 Принцип дії 2 Переваги, недоліки й області застосування приладів	2
12	Прилади вібраційної системи 1 Принцип дії 2 Переваги, недоліки й області застосування приладів	2
13	Однофазний індукційний лічильник 1 Принцип дії однофазного індукційного лічильника 2 Устрій однофазного індукційного лічильника	2
14	Призначення й класифікація осцилографів. 1 Принцип дії осцилографів 2 Устрій осцилографів	2
15	Вимірювання електричних опорів за допомогою мостів постійного струму 1 Порядок виконання вимірювання 2 Недоліки та переваги методу	2
16	Вимірювання електричних опорів за допомогою омметрів та авометрів 1 Порядок виконання вимірювання 2 Недоліки та переваги методу	2
17	Опір заземлення й особливості його вимірювання. 1 Особливості вимірювань 2 Порядок виконання вимірювань	2
18	Непряний метод вимірювання опору заземлення 1 Порядок виконання вимірювання 2 Недоліки та переваги методу	2
19	Компенсаційний метод вимірювання опору заземлення 1 Порядок виконання вимірювання 2 Недоліки та переваги методу	2
20	Телевимірювання. 1 Особливості вимірювань 2 Порядок виконання вимірювань	2
21	Первинні параметри лінії та їх вплив на її роботу. 1 Основні параметри лінії та вплив параметрів лінії на її роботу 2 Принципи вимірювань мостами постійного струму	2
22	Основні схеми вимірювальних мостів 1 Схеми вимірювальних мостів 2 Переваги та недоліки	4
23	Вимірювальні мости з постійним відношенням плечей 1 Вимірювання опору одиночного дроту методом хибного нуля 2 Особливості вимірювань 3 Порядок виконання вимірювань	2
24	Вимір опору жил методом хибного нуля та методом трьох сум 1 Вимірювання опору жил методом трьох сум 2 Особливості вимірювань 3 Порядок виконання вимірювань	2
25	Вимірювання опору асиметрії й опору ізоляції повітряних ліній 1 Норми опорів асиметрії та опорів ізоляції ліній 2 Визначення опору асиметрії методом заземленого шлейфу	2
26	Визначення опору ізоляції до 1 МОм 1 Особливості вимірювань 2 Порядок виконання вимірювань	2
27	Пошук місця ушкодження кабелю методами Мюрея та Варлея 1 Пошук місця ушкодження кабелю методом Мюрея 2 Пошук місця ушкодження кабелю методом Варлея	2

	3 Переваги та недоліки методу	
28	Пошук місця ушкодження кабелю 1 Пошук місця ушкодження кабелю 2 Переваги та недоліки методу	4
29	Пошук місця сполучення жил між собою 1 Визначення відстані до місця сполучення жил між собою при повному КЗ 2 Визначення відстані до місця сполучення жил між собою при не повному КЗ	2
30	Цифрові прилади 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
31	Визначення наявності та джерела блукаючих струмів у землі 1 Особливості вимірювань 2 Порядок виконання вимірювань	2
32	Мікропроцесорні вимірювальні прилади 1 Загальні відомості 2 Недоліки та переваги	2
	Всього	68

6 ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація методів вимірювання	2
2	Класифікація приладів	2
3	Вимірювання опорів	2
4	Вимірювання параметрів лінії	2
5	Пошук місця ушкодження кабелю	2
6	Семестрова контрольна робота. Підсумкове заняття	4
	Всього	14

7 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

8 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження устрою приладів	2
2	Повірка приладів	2
3	Дослідження устрою осцилографа	2
4	Вимірювання середніх опорів	2
5	Вимірювання малих опорів	2
6	Вимір опору заземлень	2
7	Профілактичні вимірювання параметрів лінії	2
8	Основні вимірювання кабельних ліній ПКП.	2
9	Виміри для захисту кабелю від електрокорозії	2
10	Аварійні вимірювання у лініях	2
	Всього	20

9 САМОСТІЙНА РОБОТА

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація методів вимірювання 1 Прямі методи 2 Непрямі методи 3 Методи безпосередньої оцінки та порівняння	2
2	Похибки вимірів і приладів, їхня класифікація. 1 Похибки вимірювань та приладів. 2 Еталони і міри	2
3	Види засобів електричних вимірювань похибок. 1 Засоби вимірювання похибок 2 Порівняльна характеристика засобів вимірювань похибок	2
4	Основні поняття й визначення, що відносяться до мір. 1 Приклади еталонів 2 Приклади мір	2
5	Деталі приладів 1 Способи кріплення рухомої частини 2 Стрілки 3 Шкали	2
6	Час заспокоєння. Заспокоювачі. 1 Повітряні заспокоювачі 2 Магнітоіндукційні заспокоювачі	2
7	Вимірювальні трансформатори струму 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
8	Вимірювальні трансформатори напруги. Вибір меж вимірювання. 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
9	Метрологічні характеристики цифрових вимірювальних приладів 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
10	Повірка приладів 1 Призначення повірки 2 Порядок виконання повірки	2
11	Призначення й класифікація гальванометрів 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
12	Поняття про електронний лічильник 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
13	Типові способи й засоби розширення меж вимірювань 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
14	Використання шунтів та додаткових опорів 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
15	Призначення, класифікація й застосування самописних приладів. 1 Призначення самописних приладів 2 Застосування самописних приладів	2
16	Вимірювання малих опорів непрямым методом 1 Порядок виконання вимірювання	2

	2 Недоліки та переваги методу	
17	Вимір. коефіцієнта потужності й частоти змінного струму 1 Особливості вимірювань 2 Порядок виконання вимірювань	1
18	Вимірювання лінійних струмів і напруг у трифазному трипроводному колі 1 Особливості вимірювань 2 Порядок виконання вимірювань	2
19	Опір заземлення й особливості його вимірювання. 1 Непрямий метод вимірювання опору заземлення 2 Компенсаційний метод вимірювання опору заземлення	2
20	Застосування телевимірювання. 1 Особливості вимірювань 2 Порядок виконання вимірювань	2
21	Загальні положення про лінійні виміри 1 Особливості вимірювань у повітряних лініях 2 Особливості вимірювань у кабельних лініях	2
22	Метрологічні характеристики мостів 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
23	Теорія моста змінного струму. 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
24	Мости з відношенням і добутком плечей 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
25	Вимірювання частоти та однофазні фазометри 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
26	Вимірювальні мости зі змінним відношенням плечей 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
27	Призначення вимірів у лініях	2
28	Напрямки розвитку вимірів у лініях	2
29	Вимірювання основних параметрів лінії за допомогою мостів 1 Порядок виконання вимірювання 2 Недоліки та переваги методу	2
30	Вимірювання опору асиметрії й опору ізоляції повітряних ліній 1 Норми опорів асиметрії та опорів ізоляції ліній 2 Визначення опору асиметрії методом заземленого шлейфу 3 Особливості вимірювань 4 Порядок виконання вимірювань	2
31	Аналогово-цифрові перетворювачі 1 Основні елементи 2 Недоліки та переваги	2
32	Вимірювання у ВОЛЗ 1 Порядок виконання вимірювання	2
	Всього	63

10 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання: лекції, лабораторні роботи.

11 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю: семінарські заняття, усний екзамен

12 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

№	Назва підручників, методичних посібників	Автор
1	Методичні рекомендації та завдання на контрольну роботу для студентів-заочників	Анайко Д.О
2	Інструктивно-методичні матеріали для проведення лабораторних робіт	Анайко Д.О
3	Картки завдань тестування для тематичного контролю знань	Анайко Д.О
4	Екзаменаційні білети	Анайко Д.О

13 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1 Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навч. посіб. – К.: Знання-Прес, 2003. – 180 с.

2 Бакка М.Т., Тарасова В.В., Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація. Частина 1. Метрологія, Ж: ЖІТІ, 2001. – 337 с.

3 Бакка М.Т., Тарасова В.В., Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація. Частина 2. Стандартизація, сертифікація і акредитація, Ж: ЖІТІ, 2002. – 384 с

Додаткова:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) на залізницях України ЦШ- 0060.
2. Правила безпечної експлуатації пристроїв автоматики, телемеханіки та зв'язку на залізничному транспорті. Затверджено наказом № 288-Ц від 17.11.2003 р. ЦШ/0030.

14 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Програмне забезпечення методичних посібників.