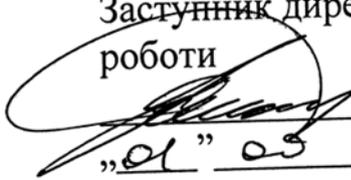


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«МИКОЛАЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ  
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ»

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

Затверджую:

Заступник директора з навчальної  
роботи

 Дмитро БЕСАРАБ

„01” 03 2025 р.

## Робоча навчальна програма

### Електропостачання систем СЦБ

*(назва навчальної дисципліни)*

**галузь знань:** 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

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

**ОПП:** «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»

**Освітньо-професійний ступінь:** фаховий молодший бакалавр

Миколаїв 2025

Робоча програма навчальної дисципліни підготовки фахового молодшого бакалавра з дисципліни «Електропостачання систем СЦБ»

Розробник програми: викладач вищої категорії Євген БЄЛЬЧЕВ

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-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість годин - 120	<b>Галузь знань:</b> 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»	Нормативна, за вибором	
Кількість годин за семестр 6 семестр – 120	<b>Спеціальність:</b> 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  <b>ОПП:</b> «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»	<b>Рік підготовки:</b>	
		3-й	-й
		<b>Семестр</b>	
		6-й	-й
		<b>Лекції, семінарські</b>	
		Лекції - 44 год Семінари - 10 год.	___ год.
Кількість аудиторних годин – 64	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	<b>Практичні</b>	
		– год.	___ год.
Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання 6 семестр – 4		<b>Лабораторні</b>	
		10 год.	___ год.
		<b>Самостійна робота</b>	
	56 год.	___ год.	

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета** полягає в тому, щоб підготувати спеціалістів, які могли б самостійно вирішувати задачі технічного обслуговування систем та приладів електропостачання, які обслуговуються спеціалістами по автоматичній та телемеханіці в виробничих умовах, а також доведення до кожного студента значення безперебійного електропостачання для забезпечення надійної роботи пристроїв автоматики та телемеханіки, тобто для забезпечення безпеки руху поїздів та підвищення пропускнуєї спроможності залізниці.

**Завдання** полягає в тому, щоб навчити майбутніх фахівців умінню визначати причини можливих відмов в роботі електропостачання та своєчасного усунення пошкоджень з безумовним виконанням вимог безпеки руху поїздів.

Перелік компетентностей здобувачів освіти, що формуються в результаті засвоєння дисципліни:

### **Загальні компетентності:**

- ЗК1. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК6. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

### **Спеціальні компетентності:**

СК1. Здатність застосовувати базові знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів у галузі автоматизації.

СК2. Здатність застосовувати базові знання із загальної фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації.

СК3. Здатність застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання основних технологічних параметрів, необхідних для обслуговування систем автоматизації.

СК4. Здатність аргументувати вибір технічних засобів автоматизації на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та обслуговування технічних засобів автоматизації і систем керування роботи обладнання.

СК6. Здатність аналізувати об'єкти автоматизації: вміти вибирати параметри контролю і керування процесами;

застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження та аналізу систем автоматизації.

СК14. Здатність, використовуючи сукупність ряду приладів СЦБ, вузлів та окремих деталей якісно виконувати загальну і локальну діагностику приладів та систем, виявляти порушення, які були допущені при експлуатації обладнання СЦБ, контролювати правильність показників контрольного обладнання, виявляти відхилення в роботі вузлів і систем організації руху поїздів;

**У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:**

PH2. Використовувати основні принципи фізики, електротехніки, електромеханіки, електроніки, схемотехніки, мікропроцесорної техніки для розрахунку параметрів та характеристик типових елементів систем автоматизації.

PH4. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; демонструвати навички налагодження технічних засобів автоматизації та вбудованих систем керування.

PH5. Вміти аналізувати об'єкти автоматизації (за галузями діяльності) і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

PH6. Застосовувати базові знання електротехніки і мехатроніки для аналізу систем живлення та систем керування автоматизованого електроприводу.

## **З ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Вступ**

#### **Розділ 1. Обладнання електроживлячого устаткування АТМ на залізниці**

##### **1.1 Машини постійного струму**

##### **1.2 Трансформатори і електромагнітні перетворювачі частоти в пристроях СЦБ**

##### **1.3 Асинхронні електродвигуни.**

##### **1.4 Акумулятори.**

##### **1.5 Випрямлячі в пристроях СЦБ**

#### **Розділ 2. Електропостачання систем залізничної А і ТМ.**

##### **2.1 Особливості електропостачання пристроїв А і Т**

##### **2.2 Електроживлення перегінних пристроїв**

##### **2.3 Живлячі пункти пристроїв автоматики і телемеханіки**

##### **2.4 Розрахунки живлячих пристроїв сигнальних точок АБ та АПС**

##### **2.5 Електроживлення станційних пристроїв**

## 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
лек		пр	лаб	сем	с.р.	лек		пр	лаб	сем	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Вступ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>										
<b>Розділ 1</b> Обладнання електроживлячого устаткування АТМ на залізниці												
Тема 1 Машини постійного струму	10	4		2		4						
Тема 2 Трансформатори і електромагнітні перетворювачі частоти в пристроях СЦБ	18	8		4	2	4						
Тема 3 Асинхронні електродвигуни.	6	2				4						
Тема 4 Акумулятори.	6	2				4						
Тема 5 Випрямлячі в пристроях СЦБ	14	6		2	2	4						
<b>Разом</b>	<b>54</b>	<b>22</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>20</b>						
<b>Розділ 2</b> Електропостачання систем залізничної А і ТМ.												
Тема 1 Особливості електропостачання пристроїв А і Т	6	2				4						
Тема 2 Електроживлення перегінних пристроїв	8	2				6						
Тема 3 Живлячі пункти пристроїв автоматики і телемеханіки	6	2				4						
Тема 4 Розрахунки живлячих пристроїв сигнальних точок АБ та АПС	10	2			2	6						
Тема 5 Електроживлення станційних пристроїв	32	12		2	2	16						
Семестрова контрольна робота та підсумкове заняття	<b>2</b>				<b>2</b>							
<b>Разом</b>	<b>64</b>	<b>22</b>		<b>2</b>	<b>6</b>	<b>36</b>						
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>44</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>56</b>						

## 5 ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ З/п	Назва теми, зміст	Кількість годин
1.	Вступ 1 Роль електропостачання на залізниці. 2 Елементи електропостачання.	2
2.	Будова машин постійного струму 1 Призначення машин постійного струму 2 Типи машин постійного струму 3 Електродвигуни постійного струму 4 Принцип дії двигуна	2
3.	Генератори постійного струму 1 Будова генераторів постійного струму 2 Принцип дії генератора	2
4.	Принцип дії, будова однофазного трансформатора. 1 Загальні положення. 2 Види трансформаторів 3 Будова однофазного трансформатора 4 Принцип дії однофазного трансформатора	2
5.	Трифазні трансформатори 1 Принцип дії трифазних трансформаторів 2 Втрати в трансформаторах	2
6.	Колійні дросель-трансформатори (ДТ) 1 Загальні положення. 2 Будова дроселя трансформатора 3 Характеристики дросель-трансформаторів.	2
7.	Статичний електромагнітний перетворювач частоти типу ПЧ 50/25 1 Загальні положення. 2 Принцип дії ПЧ50/25. 3 Типи ПЧ50/25. 4 Будова ПЧ50/25.	2
8.	Класифікація асинхронних електродвигунів. 1 Загальні положення. 2 Класифікація асинхронних електродвигунів 3 Будова трифазного асинхронного електродвигуна 4 Принцип дії двигунів	2
9.	Свинцеві акумулятори, їх будова, електроліт і хімічні процеси 1 Загальні положення. 2 Принцип роботи свинцевого акумулятора 3 Будова акумулятора 4 Правила експлуатації і способи усунення несправностей свинцевих акумуляторів 5 Приміщення для акумуляторних батарей	2
10.	Випрямлячі типу ВАК, ВСА, схеми, призначення елементів 1 Випрямлячі типу ВАК 2 Блок живлення штепсельний типу БПШ 3 Блок живлення ланцюга зміни напруги типу БПСН	2
11.	Зарядні пристрої типу ЗБУ, УЗА 1 Пристрій зарядно-буферний типу ЗБУ 12/10 2 Пристрій зарядний автоматичний типу УЗА-24-10 3 Пристрій зарядний автоматичний типу УЗА-24-20 4 Пристрій зарядний автоматичне трифазний типу УЗАТ-24-30	2

12.	Напівпровідникові перетворювачі ППС - 1,7; ППСТ - 1,5, ППВ-1. 1 Загальні положення. 2 Технічна характеристика 3 Склад та принцип дії.	2
13.	Особливості електропостачання пристроїв А і Т 1 Споживачі різних категорій. 2 Вимоги до споживачів різних категорій.	2
14.	Загальні відомості про електроживлення пристроїв автоблокування. 1 Загальні положення. 2 Системи живлення АБ	2
15.	Прилади контролю і управління пристроями електроживлення 1 Способи живлення ВЛ СЦБ 2 Основні види захисту пунктів живлення.	2
16.	Вибір сигнальних трансформаторів, акумуляторних батарей і випрямлячів. 1 Визначити, яка напруга буде потрібна для живлення лінзового світлофора 2 Визначити струм випрямляча для одиночної сигнальної установки	2
17.	Електроживлення пристроїв ЕЦ великих станцій 1 Загальні положення 2 Безбатарейна система живлення 3 Батарейна система живлення	2
18.	Уніфікована щитова установка електроживлення на великих станціях 1 Загальні положення 2 Випрямляч на напругу 24 В, 30 А	2
19.	Щит відключення та схема ввідної панелі ПВ-60 1 Загальні положення 2 Схема ввідної панелі	2
20.	Схема релейної панелі типу ПРББ-1 1 Релейні панелі. 2 Релейна панель горючої централізації. 3 Панелі-випрямлячі.	2
21.	Електроживлення пристроїв ЕЦ малих станцій 1 Системи живлення ЕЦ малих станцій 2 Електроживлення ЕЦ малих станцій з центральними залежностями та місцевим живленням.	2
22.	Розрахунки ємності контрольної батареї і акумуляторної батареї вхідного світлофора 1 Ємність робочої батареї при батарейній системі живлення. 2 Визначення потужності ЕЦ малих станцій з безбатарейною системою живлення.	2
	<b>Всього</b>	<b>44</b>

## 6 ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми, зміст	Кількість годин
1	<b>Тема 1.1</b> Машини постійного струму <b>Тема 1.2</b> Трансформатори і електромагнітні перетворювачі частоти в пристроях СЦБ	2
2	<b>Тема 1.3</b> Асинхронні електродвигуни. <b>Тема 1.4</b> Акумулятори. <b>Тема 1.5</b> Випрямлячі в пристроях СЦБ	2
3	<b>Тема 2.1</b> Особливості електропостачання пристроїв А і Т <b>Тема 2.2</b> Електроживлення перегінних пристроїв <b>Тема 2.3</b> Живлячі пункти пристроїв автоматики і телемеханіки <b>Тема 2.4</b> Розрахунки живлячих пристроїв сигнальних точок АБ та АПС	2
4	<b>Тема 2.5</b> Електроживлення станційних пристроїв	2
5	Семестрова контрольна робота та підсумкове заняття	2
	<b>Всього</b>	<b>10</b>

## 7 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ З/п	Назва теми, зміст	Кількість годин

## 8 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ З/п	Назва теми, зміст	Кількість годин
1	Випробування стрілочного електродвигуна типу МСП.	2
2	Випробування трансформаторів типу ПОБС і СОБС.	2
3	Випробування перетворювача частоти ПЧ 50/25 і перевірка його електричних характеристик.	2
4	Випробування і перевірка характеристик випрямлячів (типу ВАК)	2
5	Ознайомлення з будовою щитової установки поста ЕЦ.	2
	<b>Всього</b>	<b>10</b>

## 9 САМОСТІЙНА РОБОТА

№ З/п	Назва теми, зміст	Кількість годин
1	<b>Асинхронні електродвигуни</b> 1 Трифазний асинхронний двигун 2 Ротор двигуна 3 Параметри асинхронних електродвигунів 4 Однофазний асинхронний двигун.	4
2	<b>Реакція якоря</b> 1 Виникнення реакції якоря 2 Зміщення нейтралі	2
3	<b>Комутація струму.</b> 1 Виникнення явища	2
4	<b>Акумуляторні батареї.</b> 1 Установка і монтаж стаціонарних свинцевих акумуляторних батарей. 2 Режими роботи свинцевих акумуляторних батарей.	4
5	<b>Напівпровідниковий перетворювач типу ПП–300М.</b> 1 Технічні характеристики 2 Принцип дії	2
6	<b>Особливості електропостачання пристроїв СЦБ</b> 1 Вимоги до електроживлення пристроїв автоматики і телемеханіки. 2 Підключення пристроїв СЦБ до джерел живлення	4
7	<b>Статичний електромагнітний перетворювач ПЧ 50/25</b> 1 Призначення та технічні характеристики електромагнітного перетворювачів ПЧ 50/25 2 Принцип дії електромагнітного перетворювача ПЧ 50/25	2
8	<b>Електропостачання пристроїв автоблокування</b> 1 Особливості електропостачання при електротязі постійного струму 2 Особливості електропостачання при електротязі змінного струму	2
9	<b>Електроживлення пристроїв переїзної сигналізації та напівавтоматичної блокування НАБ</b> 1 Схема електроживлення автоматичної переїзної сигналізації з автошлагбаумом 2 Схеми живлення НАБ	4

10	<b>Пристрої електроживлення електричної централізації проміжних станцій</b> 1 Електроживлення проміжних станцій	2
11	<b>Напівпровідникові реле напруги (РНП)</b> 1 Призначення напівпровідникового реле напруги (РНП) 2 Технічні характеристики напівпровідникового реле напруги (РНП) 3 Принцип дії напівпровідникового реле напруги (РНП)	4
12	<b>Автоматичний перемикач «день –ніч» АДН</b> 1 Призначення автоматичного перемикача «день –ніч» АДН 2 Принцип дії та загальні технічні характеристики автоматичного перемикача «день –ніч» АДН	2
13	<b>Регулятор напруги табло РНТ</b> 1 Призначення регулятора напруги табло РНТ 2 Технічні характеристики регулятора напруги табло РНТ 3 Принцип дії регулятора напруги табло РНТ	2
14	<b>Безконтактний датчик імпульсів ДІБ</b> 1 Призначення безконтактного датчику імпульсів ДІБ 2 Принцип дії безконтактного датчику імпульсів ДІБ 3 Експлуатація безконтактного датчику імпульсів ДІБ	2
15	<b>Принцип дії індикатора живлення (ІЖ)</b> 1 Призначення індикатор живлення ІЖ 2 Принцип дії індикатор живлення ІЖ 3 Експлуатація індикатор живлення ІЖ	2
16	<b>Фазуючий пристрій ФУ-1</b> 1 Призначення фазуючого пристрою ФУ ФУ-1 2 Технічна характеристика та принцип дії фазуючого пристрою ФУ-1 3 Експлуатація фазуючого пристрою ФУ-1	2
17	<b>Блок силового кодування БСК</b> 1 Призначення та технічні характеристики блоку силового кодування БСК 2 Принцип дії блоку силового кодування БСК	2
18	<b>Схеми релейної панелі ПРББ.</b> 1 Схема включення трансформатору ТС і амперметрів до ПРББ 2 Схема живлення пульта-табло 3 Схема живлення світлофорів, рейкових кіл, маршрутних указників від ПРББ	4
19	<b>Панель випрямлячів ПВ-24 220 ББ.</b> 1 Панель випрямлячів ПВ-24 220 ББ.	2
20	<b>Електроживлення пристроїв ЕЦ великих станцій</b> 1 Панель „ПВ-ЭЦК“ 2 Панель „ПР-ЭЦК“ 3 Панель „ПВП-ЭЦК“ 4 Панель „ПП25-ЭЦК“ 5 Стрілочна панель „ПСТН-ЭЦК“ 6 Щит вимкнення живлення „ЩВП-73“	6
	<b>Всього</b>	<b>56</b>

## 10 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні(розповідь, лекція, бесіда), наочні, практичні, проблемні, проблемно-пошукові, активні методи .

## 11 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Усні, письмові, експериментальні, практичні методи.

## 12 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання успішності навчання здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, які здобули повну загальну середню освіту, здійснюється за національною п'ятибальною шкалою:

«5» (відмінно) – глибока обґрунтованість, повнота, логічність, стрункність і переконливість відповіді, вміння застосовувати теоретичний матеріал у практичній діяльності за професією, вміння використовувати знання у нестандартних ситуаціях, знаходити джерело інформації та аналізувати її .

«4» (добре) – достатня обґрунтованість, правильність і логічність відтворення матеріалу, незначне порушення послідовності відповіді, переконливість (але недостатньо виразна), вміння використовувати теоретичні знання в практичній роботі та виконання простих творчих завдань.

«3» (задовільно) – деякі порушення логічності й послідовності, недостатня самостійність мислення, невпевнене застосування теоретичних знань у практичній роботі. Відповідь вірна, але недостатньо осмислена.

«2» (незадовільно) – необґрунтовані, помилкові і бездоказові висловлювання, недостатньо розвинена самостійне мислення, невміння застосовувати теоретичний матеріал у практичній діяльності.

## 13 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Конспект лекцій
2. Посібник по лабораторним та практичним роботам.

## 14 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1 Системи електропостачання електричного рухомого складу залізниць і метрополітенів [Текст] : підручник / С. В. Панченко, В. С. Блиндюк, М. М. Бабаєв та ін. –Харків: УкрДУЗТ

2 Корнійчук М.П. Технологія галузі і технічні засоби залізничного транспорту. Частина 1 / М.П.Корнійчук, Н.В.Липовець, Д.О.Шамрай – Київ : Дельта, 2006. – 500с.

3 Корнійчук М.П. Технологія галузі і технічні засоби залізничного транспорту. Частина 2 / М.П.Корнійчук, Н.В.Липовець, Д.О.Шамрай – Київ : Дельта, 2006. – 422с.

4 Правила технічної експлуатації залізниць України. – Київ:2002 – 133с.

5.Пристрої сигналізації, централізації та блокування. Технологія обслуговування Інструкція з сигналізації на залізницях України. – Київ : Транспорт України, 2008. – 159 с.

6. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації і блокування (СЦБ). – Київ : Транспорт України, 2008. – 461 с.

7. Інструкція по забезпеченню безпеки руху при виробництві робіт з технічного обслуговування та ремонту пристроїв сигналізації, централізації і блокування (СЦБ) на залізницях України. – Київ : Транспорт України, 1999. – 106 с.

### **Допоміжна**

1. Практичний посібник з технічного утримання апаратури тональних рейкових кіл ЦШ/0041, наказ від 26.12.05 № 745-ЦЗ .

2. Стислий довідник на елементи та пристрої залізничної автоматики ЦШ/0036, наказ від 23.06.2005 № 175-Ц.