

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ЛУЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»
Циклова комісія Електричної інженерії

ПОГОДЖУЮ

Голова групи забезпечення
ОПІ спеціальності

_____ **Володимир ДАВИДЕНКО**
«__» _____ 2023 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ **Світлана БУСНЮК**
«__» _____ 2023 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

« Основи електропостачання »

Розробник **Володимир ДАВИДЕНКО**

Галузь знань **14 Електрична інженерія**

Спеціальність **141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

Освітньо-професійна програма **Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

Статус навчальної дисципліни **обов'язкова**

Мова навчання **українська**

2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо- професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Тем – 7.	Галузь знань 14 Електрична інженерія	форма навчання денна
	Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:
IV-й		
Загальна кількість годин – 120.	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Семестр
		VII-й
Для денної форми навчання: аудиторних – 54; самостійної роботи студента – 66.		Лекції
		34 год.
		Практичні
		20 год.
		Самостійна робота
		66 год.
Вид контролю		
Екзамен, КР		

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ, ПЕРЕДУМОВИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<p>Місце дисципліни в освітній програмі:</p>	<p>Метою вивчення дисципліни "Основи електропостачання" є формування у студентів теоретичних знань про методологічні основи проектування систем електропостачання промислових об'єктів, методів розрахунку електричних навантажень, вибору схем та розрахунку мереж цехового електропостачання, ознайомлення з вимогами та шляхами вирішення задач проектування систем електропостачання.</p> <p>Основними завданнями дисципліни є формування теоретичного базису та практичних навичок, необхідних для аналізу електричних навантажень та проектування систем електропостачання промислових підприємств, та їх застосування у практичній інженерній діяльності.</p>
<p>Компетентності загальні або фахові:</p>	<p>ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>СК2. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі пов'язані з виробництвом, передачею, розподілом електричної енергії, роботою електричних систем і мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.</p> <p>СК5. Здатність здійснювати раціональний вибір елементів електротехнічного та електромеханічного обладнання, пов'язаного з роботою електропривода.</p> <p>СК9. Здатність обирати заходи з підвищення рівня енергоефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування і визначення техніко-економічних показників запропонованих рішень.</p> <p>СК11. Здатність використовувати спеціальне програмне та апаратне забезпечення у професійній діяльності.</p> <p>СК12. Здатність виконувати проекти електричної частини, електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог чинних стандартів.</p> <p>СК13. Здатність проводити проектування, монтаж, налагодження, технічне обслуговування розподільних мереж, трансформаторних підстанцій та електротехнічних комплексів.</p>
<p>Програмні результати навчання:</p>	<p>РН1. Застосовувати в професійній діяльності знання з фундаментальних і прикладних наук.</p> <p>РН5. Працювати самостійно та в команді.</p> <p>РН6. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології і спеціалізоване програмне забезпечення під час проектування та експлуатації електрообладнання.</p> <p>РН7. Розв'язувати типові задачі в електроенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання.</p> <p>РН10. Знати процес виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, основи теорії високих напруг, описувати роботу електричних систем та мереж для вибору та експлуатації електрообладнання електричних частин станцій і підстанцій.</p> <p>РН19. Використовувати сучасне обладнання та програмне забезпечення під час виконання розрахунків, моделювання і проектування електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів і систем.</p> <p>РН20. Вирішувати спеціалізовані завдання із дотриманням вимог чинної нормативної документації для проектування електричної частини електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.</p>

Передумови для вивчення дисципліни:

Для вивчення дисципліни «Електропостачання» необхідними є знання студентів з навчальних дисциплін «Фізика» та «Математика» за базову загальну середню освіту. Також ця навчальна дисципліна забезпечує міжпредметні зв'язки з дисциплінами «Електротехнічні вимірювання», «Електричні станції та підстанції», «Електричні машини», «Електричні мережі».

3. ОБСЯГ ТА СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФОРМА НАВЧАННЯ		ДЕННА (ОЧНА)									ЗАОЧНА (ДИСТАНЦІЙНА)									
ФОРМА КОНТРОЛЮ		Семестрова та підсумкова оцінки (екзамен)																		
№ модуля (теми)	Назва змістового модуля (теми)	Кредити ЄКТС	Кількість годин:									Кількість годин:								
			Разом	Самостійна робота	Навчальні заняття:							Разом	Самостійна робота	Навчальні заняття:						
					Всього	з них:								Всього	з них:					
						Лекційні заняття	Семинарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні заняття	Лекційні заняття				Семинарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні заняття		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1.	Загальна характеристика систем електропостачання	x	6	4	2	2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
2.	Графіки електричних навантажень	x	10	8	4	2	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
3.	Розрахунок електричних навантажень	x	26	12	14	6	0	8	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.	Компенсація реактивної потужності в умовах підприємства	x	20	10	10	6	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
5.	Ієрархічна будова СЕП	x	18	10	8	4	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
6.	Розподільні електричні мережі напругою до 1 кВ	x	30	18	12	10	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
7.	Облік електроенергії в умовах підприємства	x	8	4	4	4	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-		
Разом з дисципліни:		4	120	66	54	34	0	20	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x		

1 кредит ЄКТС = 30 год.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми, зміст навчального заняття	Кількість годин	Рекомендована література
Тема 1. Загальна характеристика систем електропостачання			
1	Лекція 1. Загальна характеристика систем електропостачання (СЕП) Основні поняття та визначення. Характеристика категорійності споживачів та їх СЕП за надійністю електропостачання.	2	[2], с. 9-10; [5], с. 5-10; 31-40
Тема 2. Графіки електричних навантажень			
2	Лекція 2. Графіки електричних навантажень (ЕН) Поняття ЕН. Графіки електричних навантажень (ГЕН): індивідуальні, групові, річні. Основні фізичні величини, що характеризують ГЕН промислових підприємств.	2	[2], с. 10-14; [5], с. 40-53;
Тема 3. Розрахунок електричних навантажень в СЕП			
3	Лекція 3. Характеристики електричних навантажень електроприймачів. Основні характеристики ЕН: індивідуальних електроприймачів, групи електроприймачів.	2	[2], с. 15-17; [6], с. 41-50;
4	Лекція 4. Методи розрахунку електричних навантажень. Класифікація методів визначення електричних навантажень та їх характеристика.	2	[2], с. 18-24; [3], с. 42-44;
5	Лекція 5. Визначення розрахункових ЕН. Розрахунок ЕН модифікованим методом впорядкованих діаграм. Визначення ЕН однофазних електроприймачів на трифазну мережу. Визначення ЕН від освітлювальних установок промислових підприємств.	2	[1], с. 65-70; [2], с. 25-33; [3], с. 45-75;
Тема 4. Компенсація реактивної потужності в умовах підприємства			
6	Лекція 6. Загальні поняття. Споживачі реактивної потужності. Наслідки передачі реактивної потужності до споживачів. Поняття та призначення компенсації реактивної потужності.	2	[5], с. 81-95;
7	Лекція 7. Способи компенсації реактивної потужності в електричних мережах загального призначення. Джерела реактивної потужності. Поняття індивідуальної та групової компенсації реактивної потужності. Загальні рекомендації щодо компенсації реактивної потужності.	2	[2], с. 148-152; [5], с. 98-102; [6], с. 82-86;
8	Лекція 8. Розрахунок компенсації реактивної потужності в електричних мережах загального призначення. Визначення потужності компенсуючих пристроїв промислового підприємства напругою до 1кВ. Визначення потужності високовольтних компенсуючих пристроїв. Схеми вмикання батарей статичних конденсаторів в мережу.	2	[6], с. 86-88; [3], с. 78-86;
Тема 5. Ієрархічна будова СЕП			
9	Лекція 9. Рівні СЕП. Ієрархічна структурна схема СЕП промислових підприємств. Особливості визначення розрахункових навантажень на різних рівнях систем електропостачання.	2	[1], с. 70-71;
10	Лекція 10. Вибір елементів на різних рівнях СЕП. Вибір кількості та потужності цехових трансформаторних підстанцій. Вибір кількості та потужності трансформаторів ГПП.	2	[3], с. 76-80; [4], 69-76
Тема 6. Розподільні електричні мережі напругою до 1 кВ			

11	Лекція 11. Низьковольтні розподільні мережі. Призначення і класифікація низьковольтних розподільних мереж. Вимоги до електромереж напругою до 1 кВ. Вибір напруги для живлення цехових електроприймачів.	2	[3], с. 19-21;
12	Лекція 12. Силові розподільні мережі. Схеми низьковольтних силових розподільних мереж. Рекомендації щодо вибору схем виконання низьковольтної розподільної мережі.	2	[3], с. 21-26;
13	Лекція 13. Цехові розподільні мережі. Схеми цехових (внутрішніх) розподільних мереж. Сумісне живлення освітлювального і силового навантаження. Силові розподільчі пункти (шафи).	2	[5], с. 249-258;
14	Лекція 14. Розрахунок низьковольтних розподільних мереж. Загальні вимоги та особливості розрахунку низьковольтних розподільних мереж. Розрахунок та вибір перерізу проводів та кабелів. Вибір шинопроводів. Вибір цехових силових розподільних пунктів.	2	[3], с. 37-39; 94-105
15	Лекція 15. Комутаційні та захисні апарати низьковольтних розподільних мереж. Комутаційні та захисні апарати НН. Вибір і перевірка електричних апаратів напругою до 1кВ.	2	[3], с. 141-180; [4], с. 42-65;
Тема 7. Облік електроенергії в умовах підприємства			
16	Лекція 16. Облік електроенергії. Загальні вимоги. Принципи організації обліку електроенергії. Пункти встановлення засобів обліку електроенергії. Розрахунковий та технічний облік.	2	[6], с. 517-520;
17	Лекція 17. Облік електроенергії в умовах підприємства. Пункти встановлення засобів обліку електроенергії. Розрахунковий та технічний облік.	2	[6], с. 517-520;
Разом		34	-

4.2. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ

Зміст навчального заняття	Кількість годин	Форма та засоби контролю	Рекомендована література
Практична робота №1. Визначення показників ГЕН	2	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[5], с. 40-53
Практична робота №2. Розрахунок ЕН на 2-му рівні СЕП модифікованим методом впорядкованих діаграм.	4	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 65-70; 73-76; [3], с. 45-62;
Практична робота №3. Розрахунок ЕН на 3-му рівні СЕП модифікованим методом впорядкованих діаграм.	4	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 70-71; 73-76; [3], с. 62-71;
Практична робота №4. Розрахунок потужності та вибір компенсуючих пристроїв	4	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[3], с. 78-81;
Практична робота №5. Вибір потужності трансформаторів ЦТП	2	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[3], с. 76-80;
Практична робота №6. Розрахунок навантаження на вищих рівнях СЕП.	2	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[1], с. 70-72; 77;
Практична робота №7. Вибір схеми та розрахунок цехової мережі	2	Практичне заняття, навчально-контролююче, виконання завдань, індивідуальне оцінювання	[3], с. 15-25; 94-106
Всього	20	-	-

4.3. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

(Лабораторні роботи навчальною програмою не передбачені)

4.4. САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва теми	Кількість годин	Рекомендована література
Тема 1. Загальна характеристика систем електропостачання	4	[2], с.9-10; [5],с.5-10; 31-40
Тема 2. Графіки електричних навантажень	8	[2], с. 10-14; [5], с. 40-53;
Тема 3. Розрахунок електричних навантажень в СЕП	12	[1], с. 65-70; [2], с. 15-33; [3], с. 42-75; [6], с. 41-50;
Тема 4. Компенсація реактивної потужності в умовах підприємства	10	[2], с. 148-152; [3], с. 78-86; [5], с. 81-102; [6], с. 82-88;
Тема 5. Ієрархічна будова СЕП	10	[1], с. 70-71; [3], с. 76-80; [4], 69-76;
Тема 6. Розподільні електричні мережі напругою до 1 кВ	18	[3], с. 19-26; 37-39; 94-105; 141-180; [4], с. 42-65; [5], с. 249-258;
Тема 7. Облік електроенергії в умовах підприємства	4	[6], с. 517-520;
Разом	66	-

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Використовуються демонстраційний експеримент, інструктивні картки для практичних занять, картки з індивідуальними завданнями для самостійної роботи.

6. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

6.1. Порядок оцінювання результатів навчання

Форма контролю	Порядок проведення контролю
Поточний контроль (усне опитування, виступ на семінарських заняттях, перевірка письмової роботи, домашнього завдання)	Усне опитування, домашні завдання, виступи на семінарських заняттях, лабораторні та письмові роботи оцінюються за чотирибальною шкалою
Тестовий контроль (тестування знань студентів з певного розділу, модуля, теми)	-
Рубіжний контроль (оцінювання результатів діяльності студентів з вивчення певного модуля чи теми)	Оцінка за тему визначається за чотирибальною шкалою з врахуванням усіх поточних оцінок та обчислюється як середня арифметична. Оцінка за модуль визначається за чотирибальною шкалою з врахуванням усіх оцінок за теми модуля та обчислюється як середня арифметична.
Підсумковий контроль (семестрова та підсумкова оцінки)	Семестрова та підсумкова оцінки визначається за чотирибальною шкалою на основі модульних оцінок та обчислюється як середня арифметична.

6.2. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання за національною шкалою:		Оцінювання за шкалою ECTS:		Критерії та визначення оцінювання
рівень компетентності	оцінка:	відсотки и (бали) оцінки	оцінка	
	4-бальна			
1	2	3	4	5
Високий (творчий)	5 (відмінно)	90-100	A (відмінно)	<p>Здобувач освіти вільно володіє програмовим матеріалом, виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки.</p> <p>Здобувач освіти на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання.</p> <p>Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію (знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети тощо).</p>
Достатній (конструктивно-варіативний)	4 (добре)	82-89	B (дуже добре)	<p>Здобувач освіти вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.</p>
		75-81	C (добре)	<p>Здобувач освіти уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (вчителя, однокласників тощо) робити висновки.</p> <p>Здобувач освіти може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій).</p>
Середній (репродуктивний)	3 (задовільно)	67-74	D (задовільно)	<p>Здобувач освіти може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших учнів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).</p>
		60-66	E (достатньо)	<p>Здобувач освіти описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних величин, записує основні формули, рівняння і закони.</p> <p>Здобувач освіти за допомогою вчителя описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях учителя тощо.</p>
Початковий (рецептивно-продуктивний)	2 (незадовільно)	35-59	FX (незадовільно)	<p>Здобувач освіти за допомогою вчителя описує явище або його частини у зв'язаному вигляді без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє позначення окремих фізичних величин.</p>
		1-34	F (неприйнятно)	<p>Здобувач освіти описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, за допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.</p> <p>Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи, за допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують відповіді "так" чи "ні".</p>

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

№ з/п	Автор та назва літературного джерела (інформаційного ресурсу в Інтернет)
7.1. Основна література:	
1	ДСТУ-Н Б В.2.5-80:2015 Настанова з проектування систем електропостачання промислових підприємств. Київ : Мінрегіон, 2016. 83 с.
2	Давиденко Л.В., Коменда Н.В., Давиденко В.А., Євсюк М.М. Електропостачання промислових об'єктів. Практикум: навчальний посібник. Луцьк: ВІП ЛНТУ, 2022. 245 с.
3	Рудницький В.Г. Внутрішньоцехове електропостачання. Курсове проектування. Суми: ВТД «Університетська книга», 2017. 280 с.
4	Розрахунок внутрішнього електропостачання : навчальний посібник / М. Й. Бурбело. Вінниця : ВНТУ, 2017. 122 с.
5	Маліновський А.А., Хохулін Б.К. Основи електроенергетики та електропостачання. Львів: В-во НУ «Львівська політехніка», 2019. 436 с.
6	Шкрабець Ф.П. Електропостачання. Дніпропетровськ : НГУ, 2016. 540 с.
7	Електропостачання [Текст]: методичні вказівки до практичних занять для здобувачів для здобувачів фахової передвищої освіти освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузь знань 14 Електрична інженерія спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної форми навчання / уклад. В.А. Давиденко, М.М. Євсюк. Луцьк : ТФК ЛНТУ, 2022. 44 с.
7.2. Допоміжна література:	
8	ДСТУ ІЕС/TR 60909-4:2008 (ІЕС/TR 60909-4:2000, IDT) Національний стандарт України. Струми короткого замикання в трифазних системах змінного струму. Частина 4. Приклади обчислення сили струму короткого замикання.
9	Зорин В.В., Тисленко В.В. Системы электроснабжения общего назначения. Чернигов: ЧГТУ, 2016. 341 с.
10	Системи електропостачання. Елементи теорії та приклади розрахунків : навчальний посібник / М. Й. Бурбело, О. О. Бірюков, Л. М. Мельничук. Вінниця : ВНТУ, 2016. 204 с.
11	Василега П.О. Електропостачання: Навчальний посібник. Суми : "Університетська книга", 2018 р. 415 с.
7.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	
12	Електрощитове обладнання. Каталог продукції. Технотон Енерго, 2021. Режим доступу: http://www.ttn.com.ua
13	Конденсаторные установки УКР, УКРМ, ККУ. Каталог. Електротехнічна виробнича компанія. Режим доступу: https://380.com.ua
14	Комплектні трансформаторні підстанції. Каталог продукції. Харківський електрощитовий завод. Режим доступу : http://hez.com.ua/production/voltage6-10_ktp_main
15	КТП. Каталог продукції. ВАТ Техноелектро. Режим доступу: http://tekhar.com/Production/Complete_units/КТП/index_КТПV.html
16	Панелі розподільчих щитів ЩО-94 УЗ. ПАТ «Укрелектроапарат». Каталог. Режим доступу: www.uea.com.ua