МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра *автоматизованих електромеханічних систем*
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри *автоматизованих електромеханічних систем*
(назва кафедри)

_____ Богдан ВОРОБЙОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

« » _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електропостачання промислових підприємств та енергозбереження»
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 14 – Електрична інженерія
(шифр і назва)

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка
(шифр і назва)

освітня програма Електропривод, мехатроніка та робототехніка
(назва освітньої програми)

вид дисципліни спеціальна (фахова) підготовка; обов'язкова
(загальна підготовка /професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2023 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни «Електропостачання промислових підприємств та енергозбереження»
(назва дисципліни)

Розробники:

доцент кафедри АЕМС, к.т.н., доцент		Лариса АСМОЛОВА
(посада, науковий ступінь та вчене звання)	(підпис)	(ім'я та прізвище)
_____	_____	_____
(посада, науковий ступінь та вчене звання)	(підпис)	(ім'я та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри автоматизованих електромеханічних систем
(назва кафедри)

Протокол від « 21 » вересня 2023 року № 9

Завідувач кафедри АЕМС _____ Богдан ВОРОБЙОВ
(назва кафедри) (підпис) (ім'я та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
Електропривод, мехатроніка та робототехніка	**Аніщенко М.В.**	21.09.2023

Голова групи забезпечення
спеціальності Олександр ЛАЗУРЕНКО
(ім’я та прізвище, підпис)

« ___ » _____ 2023 р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: сформувати поняття та надати необхідні теоретичні основи та практичні знання, які дозволять студентам вирішувати різні задачі в галузі електроенергетики та проектувати ефективні електроустановки для електропостачання промислових підприємств.

Компетентності: Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах. Здатність складати та розраховувати схеми електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та оптимізувати режими їх роботи.

Результати навчання: Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні. Вирішувати професійні задачі з проектування, монтажу та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних комплексів та систем.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Основи метрології та електричних вимірювань	Автоматизований електропривод загально-промислових установок ч.1 та ч.2
Електричні машини	Промислові роботи
Основи електроенергетики	
Теоретичні основи електротехніки. ч.1 та ч.2	

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Всього (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари		Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	**150/5**	**60**	**90**	**48**		**24**	**КП**			**+**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає: (60/150)*100% = **40**%.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			Змістовий модуль №1. Розрахунок електричних навантажень промислових підприємств / 2 кредиту	
1.	Л	2	Тема 1. *Розрахунок електричних навантажень* Предмет дисципліни, його наукові та методичні основи. Історичний розвиток електропостачання енергії на відстань. Сучасні проблеми електропостачання та енергозбереження. Структура системи генерації та розподілу електроенергії. Приймачі електричної енергії. Класифікація приймачів електричної енергії за родом струму, режимами роботи та за надійністю електропостачання. Вимоги до живлення приймачів різних категорій надійності.	[1], [2], [3], [4], [7]
	СР	2	Типи електричних станцій та інших джерел електричної енергії. Характерні приймачі електричної енергії.	[1], [2], [4], [7]
2.	Л	2	Електричне навантаження. Графіки електричних навантажень. Ефективне число приймачів електричної енергії. Точний та спрощений способи визначення.	[1], [2], [4]
	СР	2	Класифікація графіків електричних навантажень за числом приймачів та часом. Графіки сумарних втрат.	[1], [2], [4]
3.	ПЗ	2	Визначення числа приймачів електричної енергії для різних випадків співвідношення активних потужностей точним та спрощеним методами.	[1], [2], [7]
4.	Л	2	Показники індивідуальних та групових графіків навантажень. Коефіцієнт використання, включення приймача, завантаження, форми, максимуму, попиту, заповнення.	[1], [2], [7]
5.	Л	2	Основи методів визначення електричних нава-	[1], [4], [5],

1	2	3	4	5
			нтажень та витрат електроенергії. Методи коефіцієнта попиту, питомої щільності навантаження, упорядкованих діаграм.	[7]
6.	Л	2	Методи питомого споживання електричної енергії на одиницю продукції, однофазних електроприймачів та статичні методи. Порядок розрахунку електричних навантажень цехів та підприємств.	[1], [7]
	СР	2	Характерні місця визначення розрахункових навантажень.	[1], [7]
7.	ПЗ	4	Розрахунок електричних навантажень приймачів електроенергії з використанням різних методів	[1], [2], [7]
8.	Л	2	Картограма електричних навантажень. Вибір місця розташування центра електричних навантажень цеха і підприємства.	[1], [2]
9.	ПЗ (М1)	2	Модульна контрольна робота 1	
			Змістовий модуль №2. Вибір кількості та потужності силових трансформаторів. Компенсація реактивної потужності / 2 кредиту	
10.	Л	2	Тема 2. *Вибір кількості та потужності силових трансформаторів*. Силові трансформатори та їх основні характеристики. Умови паралельної роботи силових трансформаторів. Загальні рекомендації по вибору силових трансформаторів.	[2], [4]
11.	ПЗ	4	Визначення центру навантаження цеху промислового підприємства складної конфігурації. Визначення центру навантаження промислового підприємства за різними методиками.	[3], [7]
12.	Л	2	Вибір кількості силових трансформаторів. Сфера застосування одно- та двохтрансформаторних підстанцій. Вибір потужності силових трансформаторів. Аварійне та систематичне перевантаження силових трансформаторів.	[2], [3], [4]
	СР	2	Охолодження трансформаторів. Типи охолодження трансформаторів. Порядок вибору числа та потужності силових трансформаторів.	[3], [7]
13.	Л	2	Тема 3. *Компенсація реактивної потужності.* Причини виникнення та основні споживачі реактивної потужності. Втрати, які виникають при передаванні реактивної потужності.	[1], [5]

1	2	3	4	5
14.	Л	2	Способи зменшення реактивної потужності на промислових підприємствах. Заходи для зменшення реактивної потужності без використання компенсуючих пристроїв.	[1], [5]
15.	ПЗ	4	Вибір числа та потужності силових трансформаторів: для цехових підстанцій та для головної знижувальної підстанції.	[1], [5], [7]
16.	Л	2	Заходи для зменшення реактивної потужності з установкою додаткових компенсуючих пристроїв. Синхронні компенсатори та конденсаторні батареї. Переваги та недоліки.	[1], [5], [7]
17.	Л	2	Статичні компенсуючи пристрої для мереж з нелінійною та різко змінним навантаженням. Фільтрокомпенсуючи та фільтросиметруючи пристрої. Вибір компенсуючих пристроїв. Визначення місця розташування пристроїв для компенсації реактивної потужності.	[1], [7]
18.	ПЗ (М2)	2	Модульна контрольна робота 2	
			Змістовий модуль №3. Коротке замикання у системах електропостачання. Електричні мережі внутрішнього та зовнішнього електропостачання / 1 кредит	
19.	Л	2	Тема 4. *Коротке замикання у системах електропостачання.* Основні поняття та визначення. Типи та причини короткого замикання. Перехідний процес при симетричному трифазному короткому замиканні від джерела нескінченної потужності. Порядок розрахунку симетричного трифазного короткого замикання.	[1], [2], [3], [7]
20.	Л	2	Розрахунок струмів несиметричного короткого замикання. Розрахунок струмів короткого замикання в електричних установках до 1000 В. Електродинамічна дія струмів короткого замикання. Термічна дія струмів короткого замикання. Перевірка апаратів на термічну стійкість.	[1], [2], [3], [4]
21.	ПЗ	2	Розрахунок струмів короткого замикання в електроустановках вище 1000 В у відносних одиницях.	[2], [3], [7]
	СР	2	Електродинамічна дія струмів короткого замикання для жорсткої ошиновки. Термічна дія струмів короткого замикання на струмопро-	[1], [2], [4]

1	2	3	4	5
			відні частини.	
22.	Л	2	Способи зниження струмів короткого замикання. Секціонування електричних мереж та використання трансформаторів з розщепленою обмоткою. Струмообмежувальні реактори. Вибір і розрахунок струмообмежувальних реакторів.	[3], [7]
23.	Л	2	Тема 5. *Вибір апаратів і струмопровідних частин.* Режими роботи апаратів та струмопровідних частин. Умови вибору та перевірки апаратів та струмоведучих частин.	[1], [2], [3], [6]
24.	ПЗ	2	Розрахунок струмів короткого замикання в електроустановках до 1000 В у пойменованих одиницях з урахуванням навантаження двигунів великої потужності.	[2], [3], [7]
25.	Л	2	Вибір шин, ізоляторів, кабелів, короткозамикачів, роз'єднувачів. Порядок вибору та конструктивне виконання. Вибір високовольтних вимикачів, запобіжників. Вибір трансформаторів напруги та струму.	[1], [2], [3], [6]
	СР	2	Позначення високовольтних апаратів.	[6]
26.	Л	2	Тема 6. *Електричні мережі внутрішнього та зовнішнього електропостачання.* Загальні принципи побудови схем електропостачання промислових підприємств. Схеми зовнішнього електропостачання. Переваги та недоліки магістральних та радіальних схем електропостачання. Схеми внутрішнього електропостачання. Техніка безпеки в установках високої напруги.	[1], [2]
27.	ПЗ (МЗ)	2	Модульна контрольна робота 3	
Разом (годин)		72		

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

Додаток 8

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1.	Опрацьовування лекційного матеріалу	18
2.	Підготовка до практичних занять	12
3.	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	12
4.	Виконання індивідуальних завдань	30
5.	Інші види самостійної роботи (підготовка до модульних контрольних робіт, оформлення курсового проєкту)	18
	Разом	90

Додаток 9

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Курсовий проєкт

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1.	***Проєктування системи електропостачання промислового підприємства***	
	видача завдання	2
	визначення розрахункових навантажень	4
	вибір силових трансформаторів промислового підприємства та місця розташування цехових і головної знижувальної підстанцій	6
	вибір схеми електропостачання промислового підприємства	7
	компенсація реактивної потужності у системі електропостачання промислового підприємства	9
	вибір струмопровідних частин та апаратів	11
	розрахунок струмів короткого замикання	12
	графічна частина	14
	захист завдання	15 – 16

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання по даній дисципліні передбачає проведення лекцій, практичних занять, виконання курсового проєкту, самостійну роботу та консультації.

При проведенні лекцій використовується пояснювально-ілюстраційний метод, при якому викладач доводить готову інформацію різними засобами, а студенти її сприймають, усвідомлюють та фіксують у пам'яті. Цей метод передбачає використання таких засобів інформації, як слово (усне і друковане), підготовлений текст лекцій, наочні посібники та довідники для вибору обладнання.

При проведенні практичних занять використовуються методи проблемного викладу та частково-пошукового, при яких викладачем ставиться проблема і формулюється завдання, поетапно направляє і контролює його вирішення, а студенти організують активний пошук, надають способи вирішення поставленого завдання. Цей метод передбачає використання друкованих посібників та довідників, матеріалів тексту лекцій, комп'ютерних розрахункових програмних засобів.

При виконанні курсового проєкту використовується дослідницький метод, при якому викладач проводить аналіз матеріалу, що викладався, ставить проблему і надає завдання, а студенти обґрунтовують припущення, шукають відповідні джерела необхідної інформації, ведуть розрахунки у процесі вирішення завдання й отримують навички у побудові технічних креслень.

Самостійна робота є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових видів навчальної діяльності. Студент повинен вивчити теми за рекомендованою літературою, зазначеною робочою програмою навчальної дисципліни.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Система контролю якості навчання студентів включає проведення поточного контролю та підсумкового контролю у вигляді екзамену.

Поточний контроль знань реалізується на кожному занятті у формі опитування попереднього лекційного матеріалу, проведення модульних робіт, виконання курсового проєкту. Результати поточної успішності позначаються у рейтинговій картці відповідною кількістю балів та враховуються як інформація за рейтинговою системою оцінювання екзамену за даної дисципліни.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента із додатковим лекційним матеріалом, проводиться на практичних заняттях у вигляді дискусійного обговорення.

Семестровий контроль проводиться в усній формі по екзаменаційним білетам в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою у терміни, встановлені навчальним планом.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену із навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних занять, передбачених навчальною програмою із дисципліни та захисту курсового проєкту.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Практичні заняття	Курсовий проєкт	Екзамен	Сума
40	10	40	10	100

* На залік виділення балів не обов'язково. Залік може бути отримано за накопиченням балів.

** На іспит потрібно обов'язково виділити бали (кількість балів індивідуально для кожної дисципліни на розсуд викладача)

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно", „добре", „задовільно" чи „незадовільно") та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F) (табл. 3).

КРИТЕРІЇ ТА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	**Оцінка ECTS та її визначення**	**Національна оцінка**	**Критерії оцінювання**	
			позитивні	**негативні**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
90-100	A	Відмінно	- **Глибоке знання** навчального матеріалу модуля, що містяться в **основних і додаткових літературних джерелах;** - **вміння аналізувати** явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - **вміння** проводити **теоретичні розрахунки**; - **відповіді** на запитання **чіткі**, **лаконічні, логічно послідовні;** - **вміння вирішувати складні практичні задачі.**	Відповіді на запитання можуть містити **незначні неточності**
82-89	B	Добре	- **Глибокий рівень знань** в обсязі **обов'язкового матеріалу**, що передбачений модулем; - вміння давати **аргументовані відповіді** на запитання і проводити **теоретичні розрахунки**; - вміння вирішувати **складні практичні задачі.**	Відповіді на запитання містять **певні неточності;**
75-81	C	Добре	- **Міцні знання** матеріалу, що вивчається, та його **практичного застосування;** - вміння давати **аргументовані відповіді** на запитання і проводити **теоретичні розрахунки**; - вміння вирішувати **практичні задачі.**	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення **складних практичних задач.**

64-74	Д	Задовільно	- Знання **основних фундаментальних положень** матеріалу, що вивчається, та їх **практичного застосування**; - вміння вирішувати прості **практичні задачі**.	Невміння давати **аргументовані відповіді** на запитання; - невміння **аналізувати** викладений матеріал і **виконувати розрахунки;** - невміння вирішувати **складні практичні задачі.**
60-63	Е	Задовільно	- Знання **основних фундаментальних положень** матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші **практичні задачі**.	Незнання **окремих (непринципових) питань** з матеріалу модуля; - невміння **послідовно і аргументовано** висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні **практичних задач**
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	**Додаткове вивчення** матеріалу модуля може бути виконане **в терміни, що передбачені навчальним планом**.	Незнання **основних фундаментальних положень** навчального матеріалу модуля; - **істотні помилки** у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати **прості практичні задачі.**
1-34	F (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- Повна **відсутність знань** значної частини навчального матеріалу модуля; - **істотні помилки** у відповідях на запитання; -незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання **простих практичних задач**

Таблиця 3. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 … 89	B	добре
74 … 81	C	
64 … 73	D	задовільно
60 … 63	E	
35 … 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 … 34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни включає:

– конспект лекцій в електронному вигляді;
– завдання до курсового проєкту;
– методичні вказівки до виконання курсового проєкту;
– питання для поточного модульного контролю;
– питання для підсумкового контролю знань студентів для рейтингової системи оцінювання екзамену;
– екзаменаційні білети.

Складові навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни розташовані на сайті кафедри АЕМС: http://web.kpi.kharkov.ua/aems/uk/complecs-uk/

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1.	Мілих В. І. Електропостачання промислових підприємств : підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В.І. Мілих, Т.П. Павленко. – Харків : ФОП Панов А. М., 2016. – 272 с.
2.	Мілих В. І. Електропостачання промислових підприємств : підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В.І. Мілих, Т.П. Павленко. – Харків : ФОП Панов А. М., 2016. – 272 с..
3.	Козлов В. Д. Електрична частина станцій та підстанцій : підручник / В. Д. Козлов, В. П. Захарченко, О. М. Тачиніна; за заг. ред. В. Д. Козлова.– Київ : НАУ, 2018. – 312 с.
4.	Маліновський А.А. Основи електропостачання: навч. посібник / А. А.Маліновський, Б. К.Хохулін. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 324с.
5.	Шестеренко В. Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств: підручник / В. Є. Шестеренко. – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 656 с.

Допоміжна література

6.	Неклепаев Б. М. Електрична частина електростанцій і підстанцій. Довідкові матеріали для курсового і дипломного проектування. Для студентів ВНЗ / Б. М. Неклепаев, І. П. Крючков. – М. : Енергоатоміздат, 1989. – 608 с.
7.	Коліушко Д.Г. Проєктування систем електропостачання промислових підприємств : навчально-метод. посібник / Коліушко Д. Г., Асмолова Л. В. – Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – 96 с.