

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки

(повна назва підрозділу)

Кафедра суднових електроенергетичних систем

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

PROGRAM OF THE DISCIPLINE

ОСНОВИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ
FUNDAMENTALS OF ELECTROENERGETICS AND ELECTRIC POWER SUPPLY

галузь знань	Г. Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальність	ГЗ. Електрична інженерія
освітня програма	Електромеханіка та електроенергетика
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
тип дисципліни	обов'язкова
мова(и) викладання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання»
є однією із складових комплексної підготовки фахівців
галузі знань «Г. Інженерія, виробництво та будівництво»
спеціальності «Г3. Електрична інженерія»
освітньої програми «Електромеханіка та електроенергетика»

" 03 " 06 2025 року. - 17 с.

Розробники:

Новогорецький Сергій Миколайович, канд.техн.наук, доцент, доцент кафедри СЕЕС.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання»
узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Електромеханіка та електроенергетика»

Волянська Яна Богданівна, докт.техн.наук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання»
розглянуто на засіданні кафедри суднових електроенергетичних систем

Протокол № 11 від «17» 06 2025 р.

В.о. завідувача кафедри СЕЕС,

канд.техн.наук, доцент

А.В. Обрубов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання»
розглянуто методичною радою навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 6 від «18» 06 2025 р.

Голова МР ННІАЕ,

канд.техн.наук, доцент

Д.О. Жук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання»
погоджено з навчальним відділом НУК

Начальник навчального відділу

А.В. Лабарткава

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та електропостачання» затверджено
Навчально-методичною радою НУК імені адмірала Макарова

Протокол № 6 від «25» 06 2025 р.

Голова НМР НУК

С.О. Слободян

ЗМІСТ

<i>Вступ</i>	4
<i>1. Опис навчальної дисципліни</i>	5
<i>2. Мета вивчення навчальної дисципліни</i>	6
<i>3. Передумови для вивчення дисципліни</i>	6
<i>4. Очікувані результати навчання</i>	6
<i>5. Програма навчальної дисципліни</i>	7
<i>6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування</i>	11
<i>7. Форми поточного та підсумкового контролю</i>	12
<i>8. Критерії оцінювання результатів навчання</i>	15
<i>9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна</i>	16
<i>10. Рекомендовані джерела інформації</i>	16

ВСТУП

Анотація

Програма підготовки бакалаврату спеціальності "G3. Електрична інженерія", освітньої програми "електромеханіка та електроенергетика" передбачає вміння студентів та випускників приймати обґрунтовані рішення щодо проектування, модернізації та експлуатації систем генерування електроенергії та електропостачання. Тому отримання базованих знань по основним принципам роботи електростанцій та електроенергетичної системи, організації автоматичних систем управління генераторними агрегатами, передачі електроенергії на відповідну відстань та розподілу електроенергії між споживачами, а також розуміння основних принципів розрахунку перехідних електромеханічних процесів та параметрів ustalених режимів роботи в енергосистемі, визначення втрат напруги та струмів короткого замикання, вибору електротехнічних елементів систем електропостачання є ваговою складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна "Основи електроенергетики та електропостачання" є невід'ємною частиною формування спеціальних компетентностей у формі здатності вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій, а також пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії. Дисципліна розрахована на студентів, які отримали базові знання з теорії автоматичного керування, електричних апаратів, електричних машин.

Ключові слова: електростанція, розподіл електроенергії, лінії електропостачання, підстанція, режими роботи енергосистеми.

Abstract

The bachelor's program in the specialty "G3. Electrical engineering", the educational program "Electromechanics and Power Engineering" provides the ability of students and graduates to make informed decisions on the design, modernization and operation of power generation and power supply systems. Therefore, obtaining basic knowledge of the basic principles of power plants and power system, organization of automatic control systems for generator sets, transmission of electricity to the appropriate distance and distribution of electricity between consumers, as well as understanding the basic principles of calculating transient electromechanical processes and parameters of steady state voltage and short-circuit currents, the choice of electrical elements of power supply systems is an important component in the training of specialists.

Discipline "Fundamentals of Electroenergetics and Electric Power Supply" is an integral part of the formation of special competencies in the form of the ability to solve complex specialized problems and practical problems related to electrical systems and networks, electrical stations and substations, as well as production problems, transmission and distribution of electricity. The course is meant for students who have acquired basic knowledge of the theory of automatic control, electrical apparatus, electrical machines.

Key words: *electrical power plant, electricity distribution, power supply lines, substation, power system states.*

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - <u>4</u>	Галузь знань G. Інженерія, виробництво та будівництво	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність G3. Електрична інженерія Освітня програма Електромеханіка та електроенергетика	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено		8-й	8-й
		Лекцій	
		30 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
Загальна кількість годин <u>120</u> .		15 год.	6 год.
		Лабораторні	
		15 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>4</u> ; самостійної роботи студента – <u>4</u> .	Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота	
		60 год.	98 год.
		Індивідуальні завдання: 0 год.	
		Вид контролю: залік	
		Форма контролю: письмова	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи метрології та електричних вимірювань» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- *здатність працювати в команді (у відповідності до ОПП ЗК7);*
- *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 (у відповідності до ОПП СК3);*
- *здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії (у відповідності до ОПП СК6);*
- *усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання (у відповідності до ОПП СК9);*
- *здатність до аналізу та прогнозування процесів та стану електрообладнання в умовах неповної або обмеженої інформації (у відповідності до ОПП СКс16).*

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчені дисципліни "Електричні апарати", "Електричні машини", "Спеціальні електричні машини" та "Теорія автоматичного керування" та такі раніше здобуті результати навчання, як: концептуальні знання у сфері електротехніки та електромеханіки; вміння читати електричні схеми та розуміння принципів автоматичного керування.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів 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 (у відповідності до ОПП ПРН1);*
- *знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок (у відповідності до ОПП ПРН4);*
- *розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень (у відповідності до ОПП ПРН12);*
- *розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни (у відповідності до ОПП ПРН13);*
- *розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж (у відповідності до ОПП ПРНс17);*
- *застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні (у відповідності до ОПП ПРНс19);*
- *вміти розраховувати параметри усталених та динамічних режимів роботи енергосистеми;*

- розуміти принципи побудови електромеханічних систем генерування струму та автоматичних систем регулювання генераторних агрегатів;
- вміти обирати елементи трансформаторних підстанцій та ліній електропостачання з точки зору втрат напруги, втрат активної потужності, робочого струму та струму короткого замикання;
- знати та вміти застосовувати засоби регулювання напруги, компенсації реактивної потужності, зниження струмів короткого замикання, захисту енергосистеми від аварійних режимів роботи.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи електроенергетики та електропостачання.

Змістовий модуль 1. Основи виробництва електроенергії. Електростанції.

Тема 1. Типи електростанцій та особливості технологічного процесу виробництва електроенергії. [1, стор. 17...34; 6, стор. 5...28].

Тема 2. Системи збудження та автоматичні регулятори збудження синхронних генераторів. [2, стор. 170...213].

Тема 3. Засоби гасіння магнітного поля. Розподіл реактивної потужності між паралельно працюючими генераторними агрегатами. [1, стор. 216...218; 2, стор. 213...219].

Тема 4. Розподіл активної потужності між паралельно працюючими генераторами. Методи синхронізації синхронних генераторів. [2, стор. 247...288; стор. 86...118].

Тема 5. Математичний опис та режими роботи лінії електропостачання. [3, стор. 27...38, стор. 72...83].

Тема 6. Статична та динамічна стійкість роботи електростанції. Асинхронний режим роботи. [2, стор. 337...355; 4, стор. 173...186, стор. 215...229, стор. 250...264].

Змістовий модуль 2. Основи передачі та розподілу електроенергії. Електричні підстанції.

Тема 7. Розрахунок втрати напруги на лінії електропостачання. Поняття економічної щільності струму. [3, стор. 228...254; 8, стор. 135...144].

Тема 8. Електричний розрахунок зовнішньої системи електропостачання підприємства. [3, стор. 83...99].

Тема 9. Засоби регулювання напруги в системах електропостачання. [2, стор. 222...231; 3, стор. 171...190; 8, стор. 115...128].

Тема 10. Компенсація реактивної потужності на підприємстві та електричних підстанціях енергосистеми. [2, стор. 231...242; 3, стор. 275...280].

Тема 11. Розрахунок струмів короткого замикання. Розрахунок термічної та електродинамічної стійкості електротехнічних пристроїв до струмів короткого замикання. [4, стор. 53...84, стор. 157...169].

Тема 12. Електричні схеми передачі та розподілу електроенергії. Трансформаторні підстанції. Принципи побудови схем внутрішнього електропостачання підприємств. [10, стор. 243...270].

Тема 13. Види захисту силових трансформаторів підстанцій та синхронних генераторів. Захист від перенапруги. Грозозахист будівель та споруд. Пристрої захисного заземлення. [10, стор. 387...433, 471...490].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Основи виробництва електроенергії. Електростанції.										
Тема 1. Типи електростанцій та особливості технологічного процесу виробництва електроенергії.	11	2	3	-	6	11	1	1	-	9
Тема 2. Системи збудження та автоматичні регулятори збудження синхронних генераторів.	7	3	-	-	4	7	0,5	-	-	6,5
Тема 3. Засоби гасіння магнітного поля. Розподіл реактивної потужності між паралельно працюючими генераторними агрегатами.	5	2	-	-	3	5	0,5	-	-	4,5
Тема 4. Розподіл активної потужності між паралельно працюючими генераторами. Методи синхронізації синхронних генераторів.	13	2	-	4	7	13	1	-	2	10
Тема 5. Математичний опис та режими роботи лінії електропостачання.	9	2	-	2	5	9	0,5	-	1	7,5
Тема 6. Статична та динамічна стійкість роботи електростанції. Асинхронний режим роботи.	15	3	2	3	7	15	0,5	1	1	12,5
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	60	14	5	9	32	60	4	2	4	50
Змістовий модуль 2. Основи передачі та розподілу електроенергії. Електричні підстанції										
Тема 7. Розрахунок втрати напруги на лінії електропостачання. Поняття економічної щільності струму.	4	2	-	-	2	4	0,5	-	-	3,5
Тема 8. Електричний розрахунок зовнішньої системи електропостачання підприємства.	8	2	2	-	4	8	0,5	1	-	6,5
Тема 9. Засоби регулювання напруги в системах електропостачання.	4	2	-	-	2	4	1	-	-	3
Тема 10. Компенсація реактивної потужності на підприємстві та електричних підстанціях енергосистеми.	8	2	2	-	4	8	1	1	-	6
Тема 11. Розрахунок струмів короткого замикання. Розрахунок термічної та електродинамічної стійкості електротехнічних пристроїв до струмів короткого замикання.	10	2	4	-	4	10	1	1,5	-	7,5
Тема 12. Електричні схеми передачі та розподілу електроенергії. Трансформаторні підстанції. Принципи побудови схем внутрішнього електропостачання підприємств.	14	3	2	3	6	14	1	0,5	1	11,5
Тема 13. Види захисту силових трансформаторів підстанцій та синхронних генераторів. Захист від перенапруги. Грозазахист будівель та споруд. Пристрої захисного заземлення.	12	3	-	3	6	12	1	-	1	10
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	60	16	10	6	28	60	6	4	2	48
Усього годин	120	30	15	15	60	120	10	6	6	98
Разом за курсом	120	30	15	15	60	120	10	6	6	98

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Інструктаж з техніки безпеки та охорони праці під час роботи в лабораторії	2	1
2	Виконання лабораторної роботи №1: Дослідження паралельної роботи синхронних генераторів	2	1
3	Виконання лабораторної роботи №2: Дослідження особливостей передачі електроенергії по високовольтним лініям електропостачання.	2	1
4	Виконання лабораторної роботи №3: Статично стійкі режими роботи синхронного генератора на потужну мережу при регулюванні збудження в подовжній та поперечній осях	3	1
5	Виконання лабораторної роботи №4: Дослідження паралельної роботи трансформаторів.	3	1
6	Виконання лабораторної роботи №5: Дослідження релейного захисту синхронних генераторів.	3	1
	<i>Разом</i>	15	6

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Технологічні схеми та принципи роботи електростанцій	1	0,5
2	Контрольна робота №1. Вибір елементів електроенергетичної системи.	2	0,5
3	Автоматичне повторне включення. Автоматичне частотне розвантаження. Схеми та принцип дії.	2	1
4	Контрольна робота №2. Розрахунок зовнішньої системи електропостачання підприємства.	2	1
5	Контрольна робота №3. Вибір компенсаторів реактивної потужності на підприємстві.	2	1
6	Контрольна робота №4. Розрахунок струмів короткого замикання в електроенергетичній системі.	2	1
7	Контрольна робота №5. Вибір шин розподільчого пристрою підприємства.	2	0,5
8	Режими нейтралі в системах електропостачання. Автоматичне включення резерву. Схеми та принцип дії.	2	0,5
	<i>Разом</i>	15	6

Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних та практичних занять при оформленні контрольних робіт; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; підготовку та оформлення лабораторних робіт; підготовку до двох поточних модульних контролів; підготовку до екзамену.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Підготовка до лекції за темою «Типи електростанції та особливості технологічного процесу виробництва електроенергії»	4	6
2.	Підготовка до лекції за темою «Системи збудження та автоматичні регулятори збудження синхронних генераторів»	3	4
3.	Підготовка до лекції за темою «Засоби гасіння магнітного поля. Розподіл реактивної потужності між паралельно працюючими генераторними агрегатами»	2	4
4.	Підготовка до лекції за темою «Розподіл активної потужності між паралельно працюючими генераторами. Методи синхронізації синхронних генераторів»	3	4
5.	Підготовка до лекції за темою «Математичний опис та режими роботи лінії електропостачання»	3	4
6.	Підготовка до лекції за темою «Статична та динамічна стійкість роботи електростанції. Асинхронний режим роботи»	4	6
7.	Підготовка до лекції за темою «Розрахунок втрати напруги на лінії електропостачання. Поняття економічної щільності струму»	2	3
8.	Підготовка до лекції за темою «Електричний розрахунок зовнішньої системи електропостачання підприємства»	2	3
9.	Підготовка до лекції за темою «Засоби регулювання напруги в системах електропостачання»	2	3
10.	Підготовка до лекції за темою «Компенсація реактивної потужності на підприємстві та електричних підстанціях енергосистеми»	2	3
11.	Підготовка до лекції за темою «Розрахунок струмів короткого замикання. Розрахунок термічної та електродинамічної стійкості електротехнічних пристроїв до струмів короткого замикання»	2	3
12.	Підготовка до лекції за темою «Електричні схеми передачі та розподілу електроенергії. Трансформаторні підстанції. Принципи побудови схем внутрішнього електропостачання підприємств»	2	3

13.	Підготовка до лекції за темою «Види захисту силових трансформаторів підстанцій та синхронних генераторів. Захист від перенапруги. Грозозахист будівель та споруд. Пристрої захисного заземлення»	2	3
14.	Підготовка та оформлення лабораторної роботи №1: Дослідження паралельної роботи синхронних генераторів	2	4
15.	Підготовка та оформлення лабораторної роботи №2: Дослідження особливостей передачі електроенергії по високовольтним лініям електропостачання.	2	4
16.	Підготовка та оформлення лабораторної роботи №3: Статично стійкі режими роботи синхронного генератора на потужну мережу при регулюванні збудження в подовжній та поперечній осях.	2	4
17.	Підготовка та оформлення лабораторної роботи №4: Дослідження паралельної роботи трансформаторів.	2	4
18.	Підготовка та оформлення лабораторної роботи №5: Дослідження релейного захисту синхронних генераторів.	1	3
19.	Підготовка та оформлення практичної контрольної роботи №1: Вибір елементів електроенергетичної системи.	2	5
20.	Підготовка та оформлення практичної контрольної роботи №2: Розрахунок зовнішньої системи електропостачання підприємства.	2	4
21.	Підготовка та оформлення практичної контрольної роботи №3: Вибір компенсаторів реактивної потужності на підприємстві.	1	4
22.	Підготовка та оформлення практичної контрольної роботи №4: Розрахунок струмів короткого замикання в електроенергетичній системі.	1	3
23.	Підготовка та оформлення практичної контрольної роботи №5: Вибір шин розподільчого пристрою підприємства.	1	3
24.	Підготовка до поточного модульного контролю «Основи виробництва електроенергії. Електростанції.»	5	5
25.	Підготовка до поточного модульного контролю «Основи передачі та розподілу електроенергії. Електричні підстанції»	4	4
26.	Підготовка до семестрового заліку	2	2
	<i>Разом</i>	60	98

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

У процесі освоєння дисципліни здобувач має:

- виконати п'ять окремих завдань на лабораторному обладнанні, оформити паперовий аналітичний звіт у відповідності до цих завдань та представити на розгляд викладачу, який оцінює виконання кожної роботи та на основі усних відповідей визначає рівень розуміння виконаної роботи;

- виконати п'ять окремих контрольних робіт у відповідності до індивідуальних вихідних даних, оформити паперовий аналітичний звіт та на основі усних відповідей підтвердити рівень розуміння виконаної роботи;
- скласти поточні модульні контролі за кожним змістовним модулем у вигляді стандартизованих тестів для оцінки рівня отриманих теоретичних знань; на проходження одного тесту надається 20 хвилин;
- скласти залік у вигляді письмової відповіді на чотири теоретичні питання білету.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 80 балів. Питома вага підсумкового заліку в загальній системі оцінок - 20 балів. Право здавати залік надається студенту, який набрав не менше 40 балів проміжних оцінок. Складання заключного заліку є обов'язковим, якщо здобувач вищої освіти протягом вивчення курсу за результатами проміжного контролю набрав щонайменше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки підсумкового заліку.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних робіт та контрольних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Лабораторна робота	Критерії оцінювання
6	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Студент відмовляється надавати усні відповіді на запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.

2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Студент відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 робіт по 6 балів).</i>

Критерії оцінювання виконання контрольних робіт

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на екзамені
6	Робота виконана у встановлений термін. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
5	Робота виконана у встановлений термін. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна. Студент відмовляється надавати усні відповіді на запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня. Студент відмовляється надавати усні відповіді на запитання.
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	<i>Максимальна оцінка студента за контрольні роботи 30 балів (5 контрольних робіт по 6 балів).</i>

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

У відповідності до програми передбачено 2 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 20 балів. Кожний тест передбачає 10 тестових запитань.

Критерії оцінювання підсумкового заліку.

Здобувач має письмово відповісти на чотири питання. Кожна відповідь на питання оцінюється максимум у 5 балів. Максимальна оцінка за даний компонент програми 20 балів.

Відповідь на питання	Критерії оцінювання на заліку
5	Відповідь у текстовій формі надана повна, ґрунтовна, чітка, представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані повні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
4	Відповідь у текстовій формі надана повна, ґрунтовна, присутні математичні викладки та схемні рішення, які не в повній мірі розкривають питання, надані не повні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
3	Відповідь у текстовій формі надана не повна, але висвітлено більше половини питання, присутні математичні викладки та схемні рішення, які розкривають питання наполовину, не надані чіткі пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
2	Відповідь у текстовій формі надана не повна, висвітлено менше половини питання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, не надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
1	Відповідь у текстовій формі надана не повна, висвітлено менше половини питання, відсутні математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
	<i>Максимальна оцінка студента за письмову відповідь на питання 20 балів (4 питання по 5 балів).</i>

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Контрольна робота №1	6	Контрольна робота №1	6
	T2, T6	Лабораторна робота №1	6	Лабораторна робота №1	6
	T3, T4	Лабораторна робота №2	6	Лабораторна робота №2	6
	T5	Лабораторна робота №3	6	Лабораторна робота №3	6
	ПМК	Тестування за темами ЗМ1	10	Тестування за темами ЗМ1	10
ЗМ 2	T8	Контрольна робота №2	6	Лабораторна робота №3	6
	T10	Контрольна робота №3	6	Контрольна робота №3	6
	T11	Контрольна робота №4	6	Контрольна робота №4	6
	T11	Контрольна робота №5	6	Контрольна робота №5	6
	T12	Лабораторні роботи №4	6	Лабораторні роботи №4	6
	T13	Лабораторні роботи №5	6	Лабораторні роботи №5	6
	ПМК	Тестування за темами ЗМ3	10	Тестування за темами ЗМ3	10
Підсумковий контроль		Залік	20	Залік	20
Сума			100		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни в електронному варіанті.
3. Методичні вказівки та завдання до виконання контрольних робіт з дисципліни в електронному варіанті.
4. Лабораторні стенди для вивчення особливостей роботи електроенергетичної системи.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Електрична частина станцій і підстанцій: Навч. посібник / А.О.Омельчук. - К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2017. - 479 с.
2. Голота А.Д. Автоматика в електроенергетичних системах: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2006. – 367 с.
3. Романюк Ю.Ф. Електричні системи та мережі: Навч. посіб. – К.: Знання, 2007. – 292 с
4. Шестеренко В.Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 656 с.
5. Рудницький В.Г. Внутрішньоцехове електропостачання. Курсове проектування: Навчальний посібник. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2007. – 280 с.
6. Електричне обладнання підстанцій систем електропостачання / А.Ю. Орлович, П.Г.Плешков, О.А. Козловський, О.В. Співак, А.І. Котиш, Т.В. Величко; М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : Видавець Лисенко В.Ф., 2019. – 272 с.
7. Перехідні процеси в системах електропостачання: підручник для ВНЗ / Г.Г. Півняк, І.В. Жежеленко, Ю.А. Папайка, Л.І. Несен, за ред. Г.Г. Півняка ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – 5-те вид., доопрац. та допов. – Дніпро : НГУ, 2016. – 600 с.
8. Основи електропостачання: підруч. / В.В. Козирський, С.М. Волошин, – К.: Компрінт, 2021. – 497с.
9. Автоматизація виробничих процесів видобутку нафти і газу : навч. посіб. / Г. Н. Семенцов, Я. Р. Когуч, М. М. Дранчук, Т. О. Бербець. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2003. - 295 с.
10. Електропостачання: навч. посіб. / Ф.П.Шкрабець; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 540 с.

Допоміжна література

1. Синєглазов В. М. Відновлювальна енергетика: навчальний посібник / В. М. Синєглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров, Б. І. Дмитренко – К.: НАУ, 2015. – 278 с.
2. Регулювання напруги в розподільних електричних мережах з відновлюваними джерелами енергії: монографія / Яндульський О.С., Труніна Г.О., Нестерко А.Б., Настенко Д.В. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. – 184 с.

3. Автоматика проти аварійного управління електроенергетичних систем: Підручник для студентів зі спеціальності електротехніка та електромеханіка/ Є.І. Сокол, Г.А. Сендревич, О.Г. Гриб та ін. – Харків: ФОП Брові О.В., 2020. – 216 с.
4. Шестеренко В. Є., Шестеренко О. В. Електропостачання промислових підприємств : посіб. для курсового та дипломного проектування. / В. Є. Шестеренко, О. В. Шестеренко. – Київ : Нова книга, 2013. – 424 с.
5. Електричні мережі та системи : навч. посіб. / В.В. Кирик. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2015. – 324 с.
6. Коваленко О.І. Основи електропостачання : навч. посіб. / О.І. Коваленко. – Мелітополь : ТДАТУ, 2024. – 250 с.
7. Рубаненко О.О. Основи електропостачання : навч. посіб. / О.О. Рубаненко. – Вінниця : ВНАУ, 2018. – 300 с.
8. Харченко В.Ф. Електропостачання міст та промислових підприємств : конспект лекцій. / В.Ф. Марченко. – Харків : ХНУМГ, 2017. – 150 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Періодичний науково-практичний журнал «Електротехніка і електромеханіка». ISSN2074–227X [Режим доступу [http: www.kpi.kharkiv.edu/eie/](http://www.kpi.kharkiv.edu/eie/)].
2. Періодичний науково-технічний журнал «Технічна електродинаміка». ISSN1607–7970 [Режим доступу [http: www.techned.org.ua](http://www.techned.org.ua)].
3. Періодичний науково-технічний журнал «Електротехнічні та комп'ютерні системи». ISSN2221–3805 [Режим доступу [http: www.etks.opu.ua](http://www.etks.opu.ua)].