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)

Код РНПД

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Слободян С.О.
«___» _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
PROGRAM OF THE DISCIPLINE

СИСТЕМИ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ
SYSTEMS OF ELECTRICAL POWER CONSUMPTION

галузь знань 14. Електрична інженерія
спеціальність 141. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
освітня програма Системи генерування електроенергії та електропостачання
рівень вищої освіти другий (магістерський)
тип дисципліни вибіркова
мова(и) викладання українська

Миколаїв – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи споживання електричної енергії».

«20» січня 2021 року. - 15 с.

Розробник:

Кімстач Олег Юрійович, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри СЕЕС;

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи споживання електричної енергії» розглянуто на засіданні кафедри суднових електроенергетичних систем

Протокол №9 від «25» січня 2021 р.

Завідувач кафедри СЕЕС,

канд. техн. наук, доцент _____ *Д.О. Жук*

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи споживання електричної енергії» розглянуто Методичною радою навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол №5 від «28» січня 2021 р.

Голова МР ННІАЕ,

докт. техн. наук, професор _____ *Г.В. Павлов*

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи споживання електричної енергії» погоджено з навчальним відділом НУК

Начальник навчального відділу _____ *А.В. Лабарткава*

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи споживання електричної енергії» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 3 від «24» березня 2021 р.

Голова НМР НУК _____ *Є.І. Трушляков*

© Кімстач О.Ю., 2021

© НУК, 2021

ЗМІСТ

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 6
3. Передумови для вивчення дисципліни 6
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни 7
6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування 11
7. Форми поточного та підсумкового контролю 11
8. Критерії оцінювання результатів навчання 13
9. Засоби навчання 14
10. Рекомендовані джерела інформації 14

ВСТУП

Анотація

Програма підготовки магістрів спеціальності «141. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньої програми «Системи генерування електроенергії та електропостачання» передбачає тісну взаємодію здобувачів вищої освіти та випускників із електротехнічним обладнанням систем електропостачання, які виконують функції кінцевого споживання та перетворення електричної енергії. Тому отримання базованих знань щодо визначення типів і характерів навантаження систем електропостачання є невід'ємною складовою у підготовці фахівців у галузі електроенергетики.

Дисципліна «Системи споживання електричної енергії» є невід'ємною частиною формування та посилення спеціальної компетентності у формі здатностей до абстрактного аналізу, до пошуку та аналізу інформації різних джерел, до прийняття обґрунтованих рішень, до розробки та застосування існуючих методів для вирішення інженерних завдань в електроенергетиці, до розробки та впровадження заходів з підвищення ефективності при проектуванні та експлуатації об'єктів електроенергетики, до демонстрації обізнаності та вміння використання нормативно-правових актів та правил в електроенергетиці.

Дисципліна розрахована на здобувачів вищої освіти, які отримали базові знання з математики, основ електротехніки, електричних машин, основ електроенергетики, та є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із проектуванням систем електропостачання.

Ключові слова: *споживання, навантаження, електрична енергія, графік навантаження, якість електричної енергії.*

Abstract

Master's program in "141. Electroenergetics, Electrical Engineering and Electromechanics" of the training program "Electricity Generating and Power Supply Systems" provides for close cooperation of students and graduates with electrical equipment of power supply systems that perform the functions of final consumption and electricity conversion. Therefore, obtaining basic knowledge on the definition the types and characteristics of the load of power supply systems is an integral part of the training of specialists in Electroenergetics.

Discipline "Systems of electrical power consumption" is an integral part of the formation of special competence in the form of abilities: to abstract analysis; to search and analyze information from various sources; to make well-grounded decisions, to develop and apply existing methods for solving engineering problems in Electroenergetics; to the development and application of measures to improve efficiency in the design and operation of power supply elements, to demonstrate awareness and ability to use standards and rules in Electroenergetics.

The discipline is developed for students who have received basic knowledge of mathematics, basics of electrical engineering, electrical machines, basics of Electroenergetics, and is helpful for mastering specialized disciplines related to the design of power supply systems.

Key words: *consumption, load, electrical power, load curve, electrical power quality.*

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів - 5</td><td rowspan="3">Галузь знань

14. Електрична інженерія</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td>5-й</td><td>5-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="5">Спеціальність «141. Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма «Системи генерування електроенергії та електропостачання»</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>10-й</td><td>10-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання
не передбачено</td><td colspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>12 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин 150</td><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>15 год.</td><td>8 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 3;

самостійної роботи здобувача вищої освіти – 7.</td><td rowspan="5">Освітній рівень:

другий(магістерський)</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>105 год.</td><td>130 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: 0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Системи споживання електричної енергії» є доповнення формування у здобувачів вищої освіти відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- *здатність до абстрактного аналізу (у відповідності до ОПП ЗК1),*
- *здатність до пошуку та аналізу інформації різних джерел (у відповідності до ОПП ЗК2),*
- *здатність до прийняття обґрунтованих рішень (у відповідності до ОПП ЗК6),*
- *здатність до розробки та застосування існуючих методів для вирішення інженерних завдань в електроенергетиці (у відповідності до ОПП СК2),*
- *здатність до розробки та впровадження заходів з підвищення ефективності при проектуванні та експлуатації об'єктів електроенергетики (у відповідності до ОПП СК4),*
- *здатність до демонстрування обізнаності та вміння використання нормативно-правових актів та правил в електроенергетиці (у відповідності до ОПП СК13).*

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчені дисципліни: вища математика, основи електротехніки, електричні машини, основи електроенергетики та такі раніше здобуті результати навчання, як: знання основних математичних методів статистики, концептуальні знання у сфері електротехніки та електроенергетики; базові розуміння теорії електричних машин.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає посилення формування та розвитку у здобувачів вищої освіти таких результатів навчання:

- *уміння знаходити варіанти підвищення енергоефективності електроенергетичного обладнання(у відповідності до ОПП РН1);*
- *уміння демонструвати розуміння нормативно-правових актів та правил в області електроенергетики (у відповідності до ОПП РН22).*

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття та характеристики навантажень

Тема 1. Класифікація електроприймачів і споживачів електричної енергії. [1] с. 88…89, [2] с. 6…13.

Тема 2. Характеристики електроспоживачів. [2] с. 13…15, [3] с. 9…11.

Тема 3. Графіки навантаження. [1] с. 89…94, [4] с. 20…24.

Тема 4. Показники графіків навантаження. [2] с. 23…34.

Змістовий модуль 2. Типи споживачів та методи обчислення навантаження

Тема 5. Електродвигуни силових і загальнопромислових установок. [2] с. 35…37, [3] с. 27…29.

Тема 6. Освітлювальні й термічні електроустановки. [2] с. 37…46, [3] с. 29…36.

Тема 7. Комунально-побутові споживачі електроенергії. [2] с. 48…49, [3] с. 38…39.

Тема 8. Статистичний метод визначення розрахункового навантаження. [2] с. 52…55, [5] с. 47…48.

Тема 9. Визначення розрахункового навантаження споживачів на напрузі 6-10 кВ. [2] с. 63…65, [3] с. 49…51.

Тема 10. Визначення розрахункового навантаження при наявності однофазних електроспоживачів у групі. [2] с. 66…69, [3] с. 51…54.

Змістовий модуль 3. Втрати та вплив якості електроенергії на споживачів

Тема 11. Визначення витрати активної енергії. [2] с. 76…80, [3] с. 58…60.

Тема 12. Визначення витрати реактивної енергії. [2] с. 80…83, [3] с. 61.

Тема 13. Вплив відхилень і коливань напруги на роботу споживача. [2] с. 91…96.

Тема 14. Вплив асиметрії напруг на роботу споживача. [2] с. 96…97, [4] с. 385…389.

Тема 15. Вплив відхилення частоти на роботу споживача. [2] с. 97…98, [4] с. 371.

Тематичний план навчальної дисципліни

№ з/п	Назва змістових модулів і тем	Кількість годин							
		денна форма навчання				заочна форма навчання			
		всього	у тому числі			всього	у тому числі		
			лек.	пр. зан.	сам. роб.		лек.	пр. зан.	сам. роб.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**Змістовий модуль 1. Основні поняття та характеристики навантажень**								
1.1	**Тема 1.** Класифікація електроприймачів і споживачів електричної енергії.	3	2	0	1	6	2	0	4
1.2	**Тема 2.** Характеристики електроспоживачів.	3	2	0	1				
1.3	**Тема 3.** Графіки навантаження.	21	2	2	17	24	2	2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.4	**Тема 4.** Показники графіків навантаження.	3	2	0	1				
Підготовка до модульного контролю		15	0	0	15	15	0	0	15
Всього за змістовим модулем 1:		**45**	**8**	**2**	**35**	**45**	**4**	**2**	**39**
2	**Змістовий модуль 2. Типи споживачів та методи обчислення навантаження**								
2.1	**Тема 5.** Електродвигуни силових і загальнопромислових установок.	4,5	2	1	1,5	9	1	1	7
2.2	**Тема 6.** Освітлювальні й термічні електроустановки.	4,5	2	1	1,5				
2.3	**Тема 7.** Комунально-побутові споживачі електроенергії.	4,5	2	1	1,5				
2.4	**Тема 8.** Статистичний метод визначення розрахункового навантаження.	6	2	2	2	12	2	1	9
2.5	**Тема 9.** Визначення розрахункового навантаження споживачів на напрузі 6-10 кВ.	6	2	2	2				
2.6.	**Тема 10.** Визначення розрахункового навантаження при наявності однофазних електроспоживачів у групі.	4,5	2	1	1,5	9	1	1	7
Підготовка до модульного контролю		15	0	0	15	15	0	0	15
Всього за змістовим модулем 2:		**45**	**12**	**8**	**25**	**45**	**4**	**3**	**38**
3	**Змістовий модуль 3. Втрати та вплив якості електроенергії на споживачі**								
3.1	**Тема 11.** Визначення витрати активної енергії.	8	2	2	4	16	2	2	12
3.2	**Тема 12.** Визначення витрати реактивної енергії.	8	2	2	4				
3.3	**Тема 13.** Вплив відхилень і коливань напруги на роботу споживача.	6	2	1	3	14	2	1	11
3.4	**Тема 14.** Вплив асиметрії напруг на роботу споживача.	4	2	0	2				
3.5	**Тема 15.** Вплив відхилення частоти на роботу споживача.	4	2	0	2				
Підготовка до модульного контролю		15	0	0	15	15	0	0	15
Всього за змістовим модулем 3:		**45**	**10**	**5**	**30**	**45**	**4**	**3**	**38**
Підготовка до заліку		**15**			**15**	**15**			**15**
Всього:		**150**	**30**	**15**	**105**	**150**	**12**	**8**	**130**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Побудова графіків навантаження.	2	2
2.	Розрахунок параметрів електродвигунів.	1	1
3.	Розрахунок параметрів освітлювальних і термічних установок.	1	
4.	Розрахунок параметрів комунально-побутових споживачів.	1	
5.	Застосування статистичного методу визначення навантаження.	2	1
6.	Розрахунок навантаження на напрузі 6-10 кВ.	2	
7.	Визначення навантаження при наявності однофазних споживачів.	1	1
8.	Розрахунок витрат активної потужності.	2	2
9.	Розрахунок витрат реактивної потужності.	2	
10.	Розрахунок взаємозв’язку напруги і основних показників споживачів.	1	1
Всього		**15**	**8**

Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних занять; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; підготовку та оформлення графічно-розрахункової роботи; підготовку до трьох поточних модульних контролів; підготовку до заліку.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	**2**	**3**	**4**
1.	Підготовка до лекції за темою «Класифікація електроприймачів і споживачів електричної енергії».	1	2
2.	Підготовка до лекції за темою «Характеристики електроспоживачів».	1	2
3.	Підготовка до лекції за темою «Графіки навантаження».	1	2
4.	Підготовка до практичного заняття «Побудова графіків навантаження».	1	2
5.	Виконання розрахунково-графічного завдання «Побудова добового графіка навантаження для групового споживача».	15	15
6.	Підготовка до лекції за темою «Показники графіків навантаження».	1	1

1	2	3	4
7.	Підготовка до поточного модульного контролю «Основні поняття та характеристики навантажень»	15	15
8.	Підготовка до лекції за темою «Електродвигуни силових і загальнопромислових установок».	1	2
9.	Підготовка до практичного заняття «Розрахунок параметрів електродвигунів».	0,5	1
10.	Підготовка до лекції за темою «Освітлювальні й термічні електроустановки».	1	1
11.	Підготовка до практичного заняття «Розрахунок параметрів освітлювальних і термічних установок».	0,5	1
12.	Підготовка до лекції за темою «Комунально-побутові споживачі електроенергії».	1	1
13.	Підготовка до практичного заняття «Розрахунок параметрів комунально-побутових споживачів».	0,5	1
14.	Підготовка до лекції за темою «Статистичний метод визначення розрахункового навантаження».	1	3
15.	Підготовка до практичного заняття «Застосування статистичного методу визначення навантаження».	1	2
16.	Підготовка до лекції за темою «Визначення розрахункового навантаження споживачів на напрузі 6-10 кВ».	1	2
17.	Підготовка до практичного заняття «Розрахунок навантаження на напрузі 6-10 кВ».	1	2
18.	Підготовка до лекції за темою «Визначення розрахункового навантаження при наявності однофазних електроспоживачів у групі».	1	4
19.	Підготовка до практичного заняття «Визначення навантаження при наявності однофазних споживачів».	0,5	3
20.	Підготовка до поточного модульного контролю «Типи споживачів та методи обчислення навантаження»	15	15
21.	Підготовка до лекції за темою «Визначення витрати активної енергії».	2	3
22.	Підготовка до практичного заняття «Розрахунок витрат активної потужності».	2	3
23.	Підготовка до лекції за темою «Визначення витрати реактивної енергії».	2	3
24.	Підготовка до практичного заняття «Розрахунок витрат реактивної потужності».	2	3
25.	Підготовка до лекції за темою «Вплив відхилень і коливань напруги на роботу споживача».	2	3
26.	Підготовка до практичного заняття «Розрахунок взаємозв’язку напруги і основних показників споживачів».	1	2
27.	Підготовка до лекції за темою «Вплив асиметрії напруг на роботу споживача».	2	3
28.	Підготовка до лекції за темою «Вплив відхилення частоти на роботу споживача».	2	3
29.	Підготовка до поточного модульного контролю «Втрати та вплив якості електроенергії на споживачі»	15	15
30.	Підготовка до заліку.	15	15
Разом		**105**	**130**

6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

В процесі освоєння дисципліни здобувач вищої освіти має:

- виконати одне розрахунково-графічне завдання, оформити паперовий аналітичний звіт у відповідності до нього та представити на розгляд викладачу, який оцінює виконання роботи та на основі усних відповідей визначає 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 два теоретичні питання; на підготовку надається одна академічна година.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках здобувач вищої освіти може набрати до 90 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - 10 балів. Право скласти заключний залік надається кожному здобувачу вищої освіти, якій з урахуванням набраних балів проміжних оцінок має не менше 50 балів. Складання заключного заліку є необов'язковим, якщо здобувач вищої освіти на протязі вивчення курсу за результатами проміжного контролю набрав щонайменше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки за залік.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання розрахунково-графічного завдання.

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 здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Критерії оцінювання виконання розрахунково-графічного завдання (РГЗ)

Кількість балів	Критерії оцінювання
1	**2**
15	РГЗ виконано у встановлений термін повністю згідно завданню. Звіт відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на всі усні запитання.
14	РГЗ виконано у встановлений термін повністю згідно завданню. Звіт не повністю відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на всі усні запитання.
13	РГЗ виконано у встановлений термін повністю згідно завданню. Звіт відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на більшість усних запитань.
12	РГЗ виконано у встановлений термін повністю згідно завданню. Звіт відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на меншу частину усних запитань.

1	2
11	РГЗ виконано у встановлений термін повністю згідно завданню. Звіт не повністю відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на більшість усних запитань.
10	РГЗ виконано у встановлений термін повністю згідно завданню. Звіт не повністю відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на меншу частину усних запитань.
9	РГЗ виконано з порушенням встановлених термінів згідно завданню. Звіт відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на всі усні запитання.
8	РГЗ виконано з порушенням встановлених термінів згідно завданню. Звіт не повністю відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на всі усні запитання..
7	РГЗ виконано з порушенням встановлених термінів згідно завданню. Звіт відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на більшість усних запитань.
6	РГЗ виконано з порушенням встановлених термінів згідно завданню. Звіт відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на меншу частину усних запитань.
5	РГЗ виконано з порушенням встановлених термінів згідно завданню. Звіт не повністю відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на більшість усних запитань.
4	РГЗ виконано з порушенням встановлених термінів згідно завданню. Звіт не повністю відповідає встановленим вимогам. Отримані відповіді на меншу частину усних запитань.
3	РГЗ виконано не повністю у встановлений термін. Отримані всі відповіді на усні запитання.
2	РГЗ виконано не повністю з порушенням встановлених термінів. Отримані всі відповіді на усні запитання.
1	РГЗ виконано не повністю з порушенням встановлених термінів. Отримані відповіді не на всі усні запитання.
0	РГЗ не виконано.
Максимальна оцінка здобувача вищої освіти за даний компонент програми 15 балів.	

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	5	4	3	2	1
Балів	25	20	15	10	5

У відповідності до програми передбачено 3 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 75 балів. Кожний тест передбачає 5 тестових запитань.

Критерії оцінювання заліку

Здобувач має відповісти на два письмові питання. Кожна відповідь на питання оцінюється максимум у 5 балів. Загалом за залік можна отримати максимум 10 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання на заліку
5	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладення та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
4	Відповідь надана відносно повна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладення та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
3	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
Максимальна оцінка здобувача вищої освіти за відповіді на письмові питання 10 балів (2 питання по 5 балів).	

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Структурна ідентифікація		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	ПМК	Тестування за темами ЗМ 1	25
	ТЗ	Розрахунково-графічне завдання	15
ЗМ 2	ПМК	Тестування за темами ЗМ 2	25
ЗМ 3	ПМК	Тестування за темами ЗМ 3	25
Підсумковий контроль		Залік	10
Загалом			**100**

Шкала оцінювання ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90…100	A
82…89	B
74…81	C
64…73	D
60…63	E
35…59	FX
0…34	F

9. Засоби навчання

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічного завдання з дисципліни в електронному варіанті.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Електричні мережі та системи. Режими роботи розімкнених мереж / В.В. Кирик. - К.: НТУУ «КПИ», 2014.- 130 с.
2. Карманова Т. Е. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения / Т.Е. Карманова. – Архангельск: САФУ имени М.В. Ломоносова, 2015. – 120 с.
3. Колесник Ю.Н. Потребители электроэнергии : курс лекций по одноим. дисциплине для студентов специальности «Электроснабжение» / Ю. Н. Колесник. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 72 с.
4. Шестеренко, В.Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств. Підручник / В.Є. Шестеренко. – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 656 с.
5. Шидловский А.К. и др. Расчеты электрических нагрузок систем электроснабжения промышленных предприятий / А.К. Шидловский, Г.Я. Вагин, Э.Г. Куренный. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 224 с.

Допоміжна

6. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии / Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 715 с..
7. Лыкин А.В. Электрические системы и сети / М.: Университетская книга; Логос, 2008. – 254 с.
8. Перехідні процеси в системах електропостачання: підручник для ВНЗ / Г.Г. Півняк, І.В. Жежеленко, Ю.А. Папаїка, 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.

9. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях / В.В. Ежков, Г.К. Зарудский, Э.Н. Зуев и др., Под ред. В.А. Строева. – М.: Высш. шк., 1999 – 352 с.

10. Электрические системы. Электрические сети / В.А. Веников, А.А. Глазунов, Л.А. Жуков и др., Под ред. В.А. Веникова, В.А. Строева. – М.: Высш. шк., 1998. – 511 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Науковий журнал «Електроенергетичні та електромеханічні системи». [Режим доступу http://science.lpnu.ua/uk/sepes/vsi-vypusky].

2. Науковий журнал «Енергетика та автоматика». [Режим доступу http://journals.nubip.edu.ua/index.php/energiya/issue/archive].

3. Правила користування електричною енергією. [Режим доступу http://zakon0.rada.gov.ua].

Автор РНПД _____ О.Ю. Кімстач