

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра автоматики та електроустаткування

T7635



ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора з
навчальної роботи
к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ОСНОВИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ

Fundamentals of electric power engineering and energy saving in automated power systems

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та енергозбереження в автоматизованих енергетичних комплексах» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами».

«27» серпня 2023 року. – 17 с.

Розробник: Надточий А.В., к.т.н., доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та енергозбереження в автоматизованих енергетичних комплексах» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми

Гарант освітньо-професійної програми

«Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами»

канд. техн. наук, доцент



В.А. Надточій

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та енергозбереження в автоматизованих енергетичних комплексах» розглянуто на засіданні кафедри автоматичної та електроустаткування.

Протокол № 01 від «28» серпня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри



А.В. Надточій

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та енергозбереження в автоматизованих енергетичних комплексах» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2023 рік

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 дисциплін.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	15
9. Засоби навчання	15
10. Рекомендовані джерела інформації	15
Додаток.....	17

ВСТУП

Анотація

Робочою програмою навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та енергозбереження в автоматизованих енергетичних комплексах» передбачено формування у здобувачів вищої освіти знань та навиків з розрахунку, проектування та правил безпечної експлуатації електрообладнання з урахуванням якості електричної енергії, проведення енергозберігаючих заходів та забезпечення енергосумісності в електричних установках і комплексах.

Дисципліна «Основи електроенергетики та енергозбереження в автоматизованих енергетичних комплексах» носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку здобувачів вищої освіти до вивчення навчальних дисциплін «Технічні системи штучного інтелекту», «Алгоритмічні мови і програмування мікроконтролерів».

Ключові слова: основи електроенергетики, енергозбереження.

Annotation

The work program of the study discipline «Fundamentals of electric power engineering and energy conservation in automated energy complexes» provides for the formation of higher education students' knowledge and skills in the calculation, design and rules of safe operation of electrical equipment taking into account the quality of electrical energy, conducting energy-saving measures and ensuring energy compatibility in electrical installations and complexes.

The discipline «Fundamentals of electric power engineering and energy saving in automated energy complexes» is interdisciplinary in nature, it provides training for students of higher education to study the academic disciplines «Technical systems of artificial intelligence», «Algorithmic languages and programming of microcontrollers».

Keywords: basics of electric power engineering, energy saving.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-automation-and-computer-integrated-technologies-b.html Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає Загальна кількість годин - 120	Спеціальність 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Освітня програма «Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами»	Семестри	
		8-й	8-й
		Лекції	
		8-й семестр - 30 год.	10 год.
		Практичні	
		8-й семестр - 30 год.	8 год.
		Лабораторні	
		8-й семестр - 15 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		8-й семестр - 45 год.	98 год.
Індивідуальні завдання: год.			
-			
Види контролю: 8-й семестр - екзамен			
Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 8-й семестр – 5; самостійної роботи студента: 8-й семестр – 3.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи електроенергетики та енергозбереження в автоматизованих енергетичних комплексах» є формування у здобувачів вищої освіти відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

1) інтегральну компетентність:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі;

2) загальні компетентності:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

3) професійні компетентності:

ФК14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ФК 23*. Розуміння сутності та основ автоматизованих систем керування технологічних об'єктів та процесів у різних галузях діяльності, застосування енергозберігаючих технологій в об'єктах та процесах автоматизації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Вища математика», «Основи інформаційних технологій та програмування», «Мікропроцесорні комплекси і системи діагностики, контролю та керування», «Основи теорії електроприводів», «Побудова, налагодження і обслуговування пристроїв автоматики».

4. Очікувані результати навчання

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

ПР01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі

результатів дослідження їх властивостей.

ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПР08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

ПР010. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

ПР012. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

ПР013. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Основи електроенергетики в електричних системах і комплексах

Тема 1. Основні відомості про електроенергетичні системи та електропостачальні системи промислових підприємств.

Джерела інформації: [1-8].

Тема 2. Основні показники якості електроенергії.

Електричні навантаження. Реактивна потужність в електропостачальних системах. Схеми та обладнання електропостачальних мереж напругою понад 1000 В. Розподільні мережі напругою нижче 1000 В. Розрахунки мереж електропостачальних систем. Розрахунки струмів короткого замикання.

Джерела інформації: [1-8].

Тема 3. Якість електричної енергії в електропостачальних системах.

Статистична оцінка показників якості електроенергії. Контроль якості електроенергії.

Джерела інформації: [1-8].

Тема 4. Захисти та автоматика в електроенергетичних та електропостачальних системах.

Джерела інформації: [1-8].

Тема 5. Електромагнітна сумісність і вплив на неї якості електричної енергії.

Основні поняття електромагнітної сумісності. Природа електромагнітних завад. Норми і стандарти електромагнітної сумісності. Забезпечення електромагнітної сумісності споживачів. Компенсація реактивної потужності (КРП) в електричній мережі з нелінійними навантаженнями. Основні причини росту електромагнітних завад. Нормалізація якості електроенергії. Економічні та організаційні аспекти електромагнітної сумісності. Організаційне забезпечення ЕМС. Технічне забезпечення ЕМС. Норми і рекомендації щодо електромагнітної сумісності. Організаційні основи електромагнітної сумісності

Джерела інформації: [1-8].

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Енергозбереження в електричних системах і комплексах

Тема 6. Енергозбереження та способи економії електроенергії.

Роль енергозбереження в сучасному суспільстві. Технологічна витрата потужності і енергії в електричних мережах.

Джерела інформації: [1-8].

Тема 7. Енергозбереження в електромеханічних комплексах із некерованими електроприводами. Електромеханічні перетворювачі. Енергозбереження в електромеханічних комплексах із керованими електродвигунами.

Джерела інформації: [1-8].

Тема 8. Енергозбереження в ЕМСА при врахуванні зміни ккд об'єкта автоматизації.

Джерела інформації: [1-8].

Тема 9. Деякі особливості побудови енергозберігаючих екстремальних ЕМСАК.

Джерела інформації: [1-8].

Тема 10. Енергетичне обстеження та енергоаудит.

Джерела інформації: [1-8].

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем дисципліни	Кількість годин									
	Разом	Денна форма навчання				Разом	Заочна форма навчання			
		у тому числі					у тому числі			
		Лекції	Лабор/ робота	Практична робота	Самостійна робота		Лекції	Лабор/ робота	Практична робота	Самостійна робота
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1										
Змістовий модуль 1. Основи електроенергетики в електричних системах і комплексах										
Тема 1. Основні відомості про електроенергетичні системи та електропостачальні системи промислових підприємств	57	3		3	4	56	1		4	9
Тема 2. Основні показники якості електроенергії		3		3	4		1			9
Тема 3. Якість електричної енергії в електропостачальних системах		3		3	4		1			9
Тема 4. Захисти та автоматика в електроенергетичних та електропостачальних системах		3	3	3	4		1	1		9
Тема 5. Електромагнітна сумісність і вплив на неї якості електричної енергії		3	4	3	4		1	1		9
Разом за змістовим модулем 1	57	15	7	15	20	56	5	2	4	45
Змістовий модуль 2. Енергозбереження в електричних системах і комплексах										
Тема 6. Енергозбереження та способи економії електроенергії	63	3		3	5	64	1		4	10
Тема 7. Енергозбереження в електромеханічних комплексах із некерованими електроприводами. Електромеханічні перетворювачі. Енергозбереження в електромеханічних комплексах із керованими електродвигунами		3		3	5		1			10
Тема 8. Енергозбереження в ЕМСА при врахуванні зміни ккд об'єкта автоматизації		3		3	5		1			11
Тема 9. Деякі особливості побудови енергозберігаючих екстремальних ЕМСАК		3	4	3	5		1	1		11
Тема 10. Енергетичне обстеження та енергоаудит		3	4	3	5		1	1		11
Разом за змістовим модулем 2	63	15	8	15	25	64	5	2	4	53
Усього годин	120	30	15	30	45	120	10	4	8	98

Примітка: для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Захисти та автоматика в електроенергетичних та електропостачальних системах	3	1
2	Електромагнітна сумісність і вплив на неї якості електричної енергії	4	1
3	Деякі особливості побудови енергозберігаючих екстремальних ЕМСАК	4	1
4	Енергетичне обстеження та енергоаудит	4	1
Разом		15	4

5.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Основні відомості про електроенергетичні системи та електропостачальні системи промислових підприємств	3	4
2	Основні показники якості електроенергії	3	
3	Якість електричної енергії в електропостачальних системах	3	
4	Захисти та автоматика в електроенергетичних та електропостачальних системах	3	
5	Електромагнітна сумісність і вплив на неї якості електричної енергії	3	
6	Енергозбереження та способи економії електроенергії	3	4
7	Енергозбереження в електромеханічних комплексах із некерованими електроприводами. Електромеханічні перетворювачі. Енергозбереження в електромеханічних комплексах із керованими електродвигунами	3	
8	Енергозбереження в ЕМСА при врахуванні зміни ккд об'єкта автоматизації	3	
9	Деякі особливості побудови енергозберігаючих екстремальних ЕМСАК	3	
10	Енергетичне обстеження та енергоаудит	3	
Разом		30	8

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	1-2 год /1 лекцію	10	10
2	Підготовка до практичних занять	1-2 год/1 заняття	10	10
3	Підготовка до лабораторних занять	1-2 год/1 заняття	10	10
4	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 5 (11) год. на 1 захід	10	-
5	Підготовка до екзамену		5	22
6	Виконання контрольної роботи	мінімум 15 годин на 1 роботу	-	30
Разом			45	82

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

В якості методів навчання для всіх видів занять використовується:

- робота з літературою, як опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної освіти;
- пояснення, як словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення.

Для лекційних занять застосовується:

- лекція, як усний виклад навчального матеріалу, що характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- ілюстрування, як показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- відеометод, як використання відеоматеріалів для активізації наочно чуттєвого сприймання, що забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Для практичних занять застосовується:

- практична робота, як метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);
- усні відповіді на практичних заняттях;
- поточний модульний контроль у формі тестування;
- контрольні роботи (для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання);
- екзамен.

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 заключного екзамену.

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний екзамен дається здобувачу вищої освіти, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного екзамену набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль проводиться після вивчення кожного з модулів дисципліни. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться після закінчення її вивчення у комбінованій формі проведення екзамену (тестування, задачі та усна компонента).

При виставленні підсумкової оцінки (балів) з навчального курсу враховуються результати поточного контролю.

Виконання контрольної роботи є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за заочною формою. Завдання для контрольних робіт добираються з теоретичних питань і тестів, що охоплюють зміст робочої програми дисципліни.

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

7.1. Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Лабораторна робота

Бал	Критерії оцінювання
7,5	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.
5,5	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
3,5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну 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. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу 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. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань здобувачів вищої освіти у формі тестування (для денної форми навчання)

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	13	11	9	7	5	4	3	2	1

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань здобувачів вищої освіти за модулями та формами навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	4 роб. × 7,5 балів = 30 балів	4 роб. × 7,5 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 15 балів = 30 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	2 роб. × 15 балів = 30 балів
Всього	60	60

Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
15	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти вільно орієнтується в матеріалах
10	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
7	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти складається з тестування, усної відповіді на два контрольних питання та задачі.

Критерії оцінювання тестування здобувачів вищої освіти

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Критерії оцінювання задачі здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна
8	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна
6	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
4	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
2	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину

Критерії оцінювання усної відповіді здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
5	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 використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
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 використання даного теоретичного знання на практиці
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T4	Лабораторна робота № 1	7,5	Лабораторна робота № 1	7,5
	T5	Лабораторна робота № 2	7,5	Лабораторна робота № 2	7,5
	-	-	-	Контрольна робота	15
ПМК 1			15	-	-
ЗМ 2	T9	Лабораторна робота № 3	7,5	Лабораторна робота № 3	7,5
	T10	Лабораторна робота № 4	7,5	Лабораторна робота № 4	7,5
	-	-	-	Контрольна робота	15
ПМК 2			15	-	-
Підсумковий контроль		Екзамен, в т.ч.	40	Екзамен, в т.ч.	40
		Тестування	10	Тестування	10
		Задача	10	Задача	10
		Усна відповідь	20	Усна відповідь	20
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Маліновський А.А., Хохулін Б.К. Основи електроенергетики та електропостачання: підручник. Друге видання, перероблене і доповнене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009.

2. Закладний О.М. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / О.М.Закладний, А.В.Праховник, О.І.Соловей. – К.: Кондор, 2005. 408 с.

3. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: навч. посібник. 2-е видання – Харків: «Видавництво САГА», 2008. 320 с.

4. Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навчальний посібник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. 136 с.

5. Шестеренко В.С. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств: підручник. Вінниця: Нова Книга, 2004. 656 с.

6. Мазуренко Л.І., Ярас В.І., Цілик Л.Я., Ловейкін С.О. Електротехніка та електромеханіка Електричні машини: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, 2009.

Допоміжна література

7. Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XXII міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 20-21 травня 2021р.). К.: Інтерсервіс, 2021. 1104 с.

8. ДСТУ 4472:2005 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

2. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://www.rada.gov.ua>.

3. Офіційний сайт ХННІ НУК. URL: <http://kb.nuos.edu.ua>.

Розробник:

к.т.н., доцент в.о. зав. кафедри
автоматики та електроустаткування



А.В. Надточий

Питання для модульного контролю знань

1. Розвиток та сучасний стан електропостачальних систем.
2. Електричні навантаження.
3. Реактивна потужність в електропостачальних системах.
4. Якість електричної енергії в електропостачальних системах.
5. Схеми та обладнання електропостачальних мереж напругою понад 1000 В.
6. Розподільні мережі напругою нижче 1000 В.
7. Розрахунки мереж електропостачальних систем.
8. Основні поняття і тенденції розвитку енергозбереження.
9. Основні відомості про електроенергетичні системи та електропостачальні системи промислових підприємств.
10. Основні показники якості електроенергії.
11. Якість електричної енергії в електропостачальних системах.
12. Захисти та автоматика в електроенергетичних та електропостачальних системах.
13. Електромагнітна сумісність і вплив на неї якості електричної енергії.
14. Енергозбереження та способи економії електроенергії.
15. Енергозбереження в електромеханічних комплексах із некерованими електроприводами.
16. Електромеханічні перетворювачі.
17. Енергозбереження в електромеханічних комплексах із керованими електродвигунами.
18. Енергозбереження в ЕМСА при врахуванні зміни ккд об'єкта автоматизації.
19. Деякі особливості побудови енергозберігаючих екстремальних ЕМСАК.
20. Енергетичне обстеження.
21. Енергоаудит.