

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

Факультет Електропостачання і освітлення міст



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електричні системи та мережі

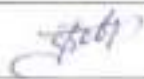
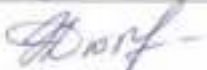
вид дисципліни, шифр за ОП	<i>обов'язкова, ОК 27</i>
семестр	<i>5-й та 6-й</i>
кількість кредитів ЄКТС	<i>8 (4 та 4)</i>
форма підсумкового контролю	<i>залік, екзамен</i>
мова викладання, навчання та оцінювання	<i>українська</i>
кафедра	<i>Світлотехніка і джерела світла</i>

для здобувачів вищої освіти:

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
освітня програма	<i>Світлотехніка та дизайн світлового середовища</i>
форма навчання	<i>денна</i>

2020 – 2021 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Розробники:

Прізвище та ініціали	Посада	Науковий ступінь, вчене звання	Підпис
Говоров Пилип Парамонович	професор кафедри СДС	доктор технічних наук, професор	
Дюмін Едуард Сергійович	аспірант 141 спеціальності		

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Світлотехніка і джерела світла
Протокол від « 26 » серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри  (Несжмаков П.І.)

Робоча програма навчальної дисципліни відповідає Освітній програмі:

Гарант освітньої програми  (Суворова К.І.)
протокол на сторінці

1. Мета дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» є формування систематизованих знань в області електричних мереж електроенергетичних систем, що живлять системи електропостачання, енергозбереження, придбання студентами навичок їх проєктування, розвиток культури економічно доцільного вибору проєктованого варіанта схеми мережі, розрахунку режимів складних систем, регулювання частоти і напруги, вивчення технічних і економічних характеристик основних типів джерел живлення.

2. Міждисциплінарні зв'язки

відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Основи метрології та електричних вимірювань	Техніка високих напруг
Електричні машини	Основи релейного захисту та автоматизації
Технологічна практика	Переддипломна практика
Теоретичні основи електротехніки	

3. Результати навчання

відповідно до Матриці забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) компонентами чинної Освітньої програми

Програмний результат навчання*	Методи навчання**	Форми оцінювання***	Результати навчання за дисципліною ****
ПРН 1. Визначати принципи побудови та функціонування елементів електроенергетичних, електротехнічних електромеханічних комплексів та систем.	Лекційні і практичні заняття, самостійне навчання, індивідуальне завдання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	1.1 Вміти складати принципові схеми електроенергетичного устаткування з використанням комп'ютерів 1.2 Визначати принципи побудови та функціонування елементів електроенергетичних, електротехнічних електромеханічних комплексів та систем
ПРН 3. Оцінювати параметри роботи електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання в відповідних комплексів і систем та	Лекційні, лабораторні і практичні заняття, самостійне навчання, індивідуальне завдання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль, Опитування після лекцій, поточний контроль,	3.1 Застосовувати результати аналізу та розрахунку ustalених режимів для підвищення енергоефективності в електроенергетичних системах та об'єктах

розробити заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності.		семестровий контроль,	
ПРН 4. Вирішення професійних задач з проектування та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних комплексів та систем.	Лекційні і практичні заняття, самостійне навчання, індивідуальне завдання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	4.1 Вміти здійснювати технічну експлуатацію та вести режими електричного обладнання електричних мереж 4.2 Аналізувати дані та розробляти алгоритми вирішення інженерних задач професійної діяльності
ПРН 8. Оцінювати небезпеки при виконанні робіт в електроустановках.	Лекційні і практичні заняття, самостійне навчання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	8.1 Оцінювати небезпеки при виконанні вимірювання параметрів режиму енергосистем та електрообладнання
ПРН 9. Оцінювати надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	Лекційні і практичні заняття, самостійне навчання, індивідуальне завдання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	9.1 Вміти оцінювати показники надійності функціонування електроенергетичних об'єктів.
ПРН 19. Дотримуватися вимог професійної етики.	Лекційні і практичні заняття, самостійне навчання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	19.1 Дотримуватися вимог професійної етики. 19.2 Мати навички критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності
ПРН 20. Дотримуватися вимог нормативних актів з охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії.	Лекційні заняття, самостійне навчання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	20.1 Знати вимоги нормативних актів з охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії. 20.2 Аналізувати екологічний стан навколишнього середовища та вплив на нього роботи енергетичних об'єктів;
ПРН 21. Наслідувати зразки дій, стратегії та тактики розв'язання професійних завдань досвідченими працівниками у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	Лекційні, лабораторні і практичні заняття, самостійне навчання, індивідуальне завдання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	21.1 Вміти досліджувати установлені та перехідні процеси в електроенергетичних системах
ПРН 22. Виконувати задачі з технічного обслуговування електромеханічних	Лекційні, лабораторні і практичні заняття,	Опитування після лекцій, поточний контроль,	22.1 Вміти здійснювати технічну експлуатацію та вести режими електричного обладнання електричних мереж

систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж за допомогою відповідних інструкцій та практичних навичок	самостійне навчання, індивідуальне завдання	семестровий контроль.	22.2 Вміти аналізувати дані та розробляти алгоритми вирішення технічних задач професійної діяльності
ПРН 23. Вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням та програмним забезпеченням при виконанні розрахунків режимів роботи електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів та систем.	Лекційні, лабораторні і практичні заняття, самостійне навчання, індивідуальне завдання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	23.1 Вміти аналізувати дані та розробляти алгоритми вирішення інженерних задач професійної діяльності 23.2 Вміти скласти принципові схеми електроенергетичного устаткування з використанням комп'ютерів
ПРН 24. Комбінувати методи емпіричного і теоретичного дослідження для пошуку шляхів зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні	Лекційні, лабораторні і практичні заняття, самостійне навчання, індивідуальне завдання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	24.1 Вміти досліджувати установлені та перехідні процеси в електроенергетичних системах, та на основі отриманих результатів знати або вміти знаходити шляхи зменшення втрат електричної енергії електричних мереж
ПРН 25. Винаходити нові шляхи вирішення проблеми економічного перетворення, розподілення, передачі та використання електричної енергії.	Лекційні і практичні заняття, самостійне навчання, індивідуальне завдання	Опитування після лекцій, поточний контроль, семестровий контроль.	25.1 Вміти досліджувати стан електричних мереж та систем та на основі отриманих результатів знати або вміти знаходити шляхи зменшення втрат електричної енергії електричних мереж.

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Структура та параметри електричних мереж і систем

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про електричні мережі і системи

Тема 1. Структура електричних мереж

Тема 2. Класифікація електричних мереж

Тема 3. Джерела живлення електричних мереж

Тема 4. Споживачі електричної енергії електричних мереж

Змістовий модуль 2. Конфігурації, параметри, схеми заміщення і режими роботи простих електричних мереж

Тема 5. Конфігурація простих електричних мереж

Тема 6. Параметри простих електричних мереж

Тема 7. Схеми заміщення простих електричних мереж.

Тема 8. Режими простих електричних мереж

Тема 9. Характеристики простих електричних мереж

Змістовий модуль 3. Параметри схем заміщення елементів електричних мереж і їх розрахунок

Тема 10. Розрахункові схеми та параметри повітряних ліній

Тема 11. Розрахункові схеми та параметри кабельних ліній

Тема 12. Розрахункові схеми та параметри трансформаторів

Тема 13. Розрахункові схеми та параметри двигунів та синхронних компенсаторів

Тема 14. Розрахункові схеми та параметри джерел живлення

Тема 15. Розрахункові схеми та параметри навантажень

Модуль 2. Режими електричних мереж

Змістовий модуль 4. Розрахунок втрат потужності в елементах електричної мережі

Тема 16. Основи методу

Тема 17. Розрахунок втрат потужності в трансформаторах

Тема 18. Розрахунок втрат потужності в лініях

Тема 19. Врахування фактору часу при розрахунку втрат потужності в електричних мережах

Змістовий модуль 5. Розрахунок режимів роботи розімкнених електричних мереж і усталених режимів роботи замкнених електричних мереж

Тема 20. Розрахунок режиму роботи радіальних розімкнених електричних мереж

Тема 21. Розрахунок режиму роботи магістральних розімкнених електричних мереж

Тема 22. Розрахунок режиму роботи магістральних електричних мереж, що живляться від двох джерел

Тема 23. Розрахунок режиму роботи складних електричних мереж

Тема 24. Розрахунок усталених режимів замкнутих електричних мереж методом вузлових напруг

Тема 25. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом контурних рівнянь

Тема 26. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом балансу потужностей

Змістовий модуль 6. Розрахунок режимів роботи замкнених електричних мереж, що містять трансформуючі зв'язки

Тема 27. Розрахунок замкнутих електричних мереж з декількома ступенями трансформаторів

Тема 28. Приведення схем електричних мереж до базової напруги

Тема 29. Врахування положення перемикачів відгалужень трансформаторів

5. Структура навчальної дисципліни і розподіл часу

Змістові модулі	Кількість годин				
	усього*	лек.	практ.	лаб.	сам. роб.
Модуль 1 Структура та параметри електричних мереж і систем					
Змістовий модуль 1	15	5	5	-	5
Змістовий модуль 2	30	10	10	-	10
Змістовий модуль 3	30	10	10	-	10
Індивідуальне завдання (РГР)	30	-	-	-	30
Підсумковий контроль (залік)	15	-	-	-	15
Усього годин за М1	120	25	25	-	70
МОДУЛЬ 2 РЕЖИМИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ					
Змістовий модуль 4	30	10	-	3	17
Змістовий модуль 5	45	15	-	6	24
Змістовий модуль 6	30	10	-	6	14
Індивідуальне завдання	-	-	-	-	-
Підсумковий контроль (екзамен)	15	-	-	-	15
Усього годин за М2	120	35	-	15	70
Усього годин	240	60	25	15	140

6. Темі лекцій

Тема	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
Змістовий модуль 1		
Тема 1. Структура електричних мереж	Аналіз основних видів електричних мереж	1
Тема 2. Класифікація електричних мереж	Розгляд класифікації електричних мереж	2
Тема 3. Джерела живлення електричних мереж	Аналіз основних типів джерел живлення електричних мереж	2
Змістовий модуль 2		
Тема 5. Конфігурація простих електричних мереж	Аналіз конфігурації простих електричних мереж	2
Тема 6. Параметри простих електричних мереж	Розгляд параметрів простих електричних мереж	2
Тема 7. Схеми заміщення простих електричних мереж.	Аналіз основних схем заміщення простих електричних мереж.	2
Тема 8. Режими простих електричних мереж	Аналіз режимів простих електричних мереж	2
Тема 9. Характеристики простих електричних мереж	Аналіз характеристики простих електричних мереж	2
Змістовий модуль 3		
Тема 10. Розрахункові схеми та параметри повітряних ліній	Розгляд розрахункових схем та параметрів повітряних ліній	1
Тема 11. Розрахункові схеми та параметри кабельних ліній	Розгляд розрахункових схем та параметрів кабельних ліній	1
Тема 12. Розрахункові схеми та параметри трансформаторів	Розгляд розрахункових схем та параметрів трансформаторів	2
Тема 13. Розрахункові схеми та параметри двигунів та синхронних компенсаторів	Розгляд розрахункових схем та параметрів двигунів та синхронних компенсаторів	2
Тема 14. Розрахункові схеми та параметри джерел живлення	Розгляд розрахункових схем та параметрів джерел живлення	2
Тема 15. Розрахункові схеми та параметри навантажень	Розгляд розрахункових схем та параметрів навантажень	2
Змістовий модуль 4		
Тема 16. Основи методу	Аналіз та розгляд основ методу загального розрахунку електричних мереж	3
Тема 17. Розрахунок втрат потужності в трансформаторах	Розгляд розрахунків втрат потужності в трансформаторах	3
Тема 18. Розрахунок втрат потужності в лініях	Розгляд розрахунків втрат потужності в лініях	1
Тема 19. Врахування фактору часу при розрахунку втрат потужності в електричних мережах	Аналіз врахування фактору часу при розрахунку втрат потужності в електричних мережах	3

Змістовий модуль 5		
Тема 20. Розрахунок режиму роботи радіальних розімкнених електричних мереж	Розгляд розрахунку режиму роботи радіальних розімкнених електричних мереж	2
Тема 21. Розрахунок режиму роботи магістральних розімкнених електричних мереж	Розгляд розрахунку режиму роботи магістральних розімкнених електричних мереж	2
Тема 22. Розрахунок режиму роботи магістральних електричних мереж, що живляться від двох джерел	Розгляд розрахунку режиму роботи магістральних електричних мереж, що живляться від двох джерел	2
Тема 23. Розрахунок режиму роботи складних електричних мереж	Розгляд розрахунку режиму роботи складних електричних мереж	3
Тема 24. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом вузлових напруг	Розгляд розрахунку ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом вузлових напруг	2
Тема 25. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом контурних рівнянь	Розгляд розрахунку ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом контурних рівнянь	2
Тема 26. Розрахунок ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом балансу потужностей	Розгляд розрахунку ustalених режимів замкнутих електричних мереж методом балансу потужностей	2
Змістовий модуль 6		
Тема 27. Розрахунок замкнутих електричних мереж з декількома ступенями трансформаторів	Розгляд розрахунку замкнутих електричних мереж з декількома ступенями трансформаторів	4
Тема 28. Приведення схем електричних мереж до базової напруги	Аналіз приведення схем електричних мереж до базової напруги	3
Тема 29. Врахування положення перемикачів відгалужень трансформаторів	Аналіз врахування положення перемикачів відгалужень трансформаторів	3

7. Темі практичних (лабораторних) занять

Тема практичного заняття	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
Змістовий модуль 1		
Тема 1. Структура електричних мереж	Побудова основних видів електричних мереж: замкнених, розімкнених	1
Тема 2. Класифікація електричних мереж	Побудови основних видів електричних мереж постійного та змінного струмів	2
Тема 3. Джерела живлення електричних мереж	Схеми джерела живлення електричних мереж	2
Змістовий модуль 2		
Тема 5. Конфігурація простих електричних мереж	Побудова основних схем конфігурації простих електричних мереж	2
Тема 6. Параметри простих електричних мереж	Розрахунок параметрів простих електричних мереж	2
Тема 7. Схеми заміщення простих електричних мереж	Побудова схем заміщення простих електричних мереж	2
Тема 8. Режими простих електричних мереж	Розрахунок режимів простих електричних мереж	2
Тема 9. Характеристики простих електричних мереж	Розрахунок характеристик простих електричних мереж	2
Змістовий модуль 3		
Тема 10. Розрахункові схеми та параметри повітряних ліній	Тема 10. Розрахункові схеми та параметри повітряних ліній	1
Тема 11. Розрахункові схеми та параметри кабельних ліній	Розрахунок схем та параметрів кабельних ліній	1
Тема 12. Розрахункові схеми та параметри трансформаторів	Розрахунок схем та параметрів трансформаторів	2
Тема 13. Розрахункові схеми та параметри двигунів та синхронних компенсаторів	Розрахунок схем та параметрів двигунів та синхронних компенсаторів	2
Тема 14. Розрахункові схеми та параметри джерел живлення	Розрахунок схем та параметрів джерел живлення	2
Тема 15. Розрахункові схеми та параметри навантажень	Розрахунок схем та параметрів навантажень	2

Теми для лабораторних робіт	Зміст (план)	Кількість ауд. годин
Змістовий модуль 4		
Тема 1. Дослідження несинусоїдальних режимів міських розподільчих електричних мереж	Дослідження несинусоїдальних режимів міських розподільчих електричних мереж	3
Змістовий модуль 5		
Тема 2. Дослідження якості напруги в розподільчих мережах за допомогою статистичного аналізатора якості напруги САКН-1	Дослідження якості напруги в розподільчих мережах за допомогою статистичного аналізатора якості напруги САКН-1	3
Тема 3. Дослідження мережі 0,38 кВ із глухо заземленою нейтраллю	Дослідження мережі 0,38 кВ із глухо заземленою нейтраллю	3
Змістовий модуль 6		
Тема 4. Регулювання напруги в електричних мережах за допомогою фазоперемикальних вольтододавальних трансформаторів	Регулювання напруги в електричних мережах за допомогою фазоперемикальних вольтододавальних трансформаторів	3
Тема 5. Дослідження конструкцій і параметрів заземлюючих пристроїв	Дослідження конструкцій і параметрів заземлюючих пристроїв	3

8. Індивідуальне завдання (ІЗ)

Модуль 1.

Програмою дисципліни передбачено виконання індивідуального завдання по розрахунку параметрів електричних мереж, перелік яких визначає провідний викладач з дисципліни, у вигляді розрахунково-графічна робота в обсязі – 30 год.

Розрахунково-графічна робота виконується кожним студентом з метою закріплення матеріалу викладеного в лекційному курсі та вивчення самостійно за допомогою його практичної реалізації на конкретних прикладах, тобто освоєння дисципліни на рівні вміння.

Модуль 2. Не передбачено

9. Методи контролю та порядок оцінювання результатів навчання

Основними формами контролю якості навчання студентів спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка є поточний і підсумковий контроль. Семестровий курс дисципліни розбито на 3 змістових модулів. Кожний модуль має ряд поточних контрольних заходів і закінчується підсумковим модульним контролем.

За кожний з видів поточного і модульного контролю студент отримує бали, які сумуються в межах модуля і виступають в подальшому у якості складових загальної оцінки результатів навчання з дисципліни. Отримання студентом балів за кожний з трьох змістових модулів є обов'язковою умовою його допуску до екзамену по курсу, який складається на етапі підсумкового контролю.

Під час проведення контролю якості отриманих знань передбачено:

1. Модульний контроль.

На модульних тижнях, відповідно до графіку навчального процесу, студенти пишуть тестові завдання відповідно до змісту змістовного модуля. Пакети тестових завдань оновлюються щороку. Проводить модульний контроль лектор дисципліни. У суперечливих ситуаціях до проведення модульного контролю долучається викладач з групи забезпечення освітньої програми.

Підсумковий бал модульного контролю (ЗМ) вноситься до екзаменаційної відомості і розраховується за формулою:

$$ЗМ = K \cdot N \cdot 100 / M,$$

де K – кількість правильних відповідей, що дав студент; M – максимально можлива кількість правильних відповідей у тесті; N – підсумковий бал за поточний модуль відповідно до таблиці у п.12.

2. Поточний контроль. Поточний контроль якості навчання здійснюється шляхом захисту результатів розрахунково-графічної роботи.

Максимальна оцінка поточного контролю оцінюється в 10 балів (таблиця з п.12). Розподіл балів поточного контролю запропонованими критеріями наведено далі:

Критерії нарахування балів	Бали
Правильність отриманих розрахункових результатів	5
Якість презентації та аргументованість відповідей	5
Всього:	10

3. Опитування за контрольними запитаннями (самоконтроль):

Самоконтроль студент може здійснювати самостійно у відповідності з наведеними в навчально-методичній літературі питаннями після опрацювання кожної теми.

4. Підсумковий контроль підсумовує результати модульного і поточного контролю у вигляді екзамену у шостому семестрі.

Структура навчальної дисципліни і розподіл балів

Змістові модулі	Максимальна кількість балів			
	усього	практ.	лаб.	сам. роб.
МОДУЛЬ 1 (семестр)	100	40	-	60
Змістовий модуль 1	20	10	-	10
Змістовий модуль 2	25	15	-	10
Змістовий модуль 3	25	15	-	10
Індивідуальне завдання	30	-	-	30
Підсумковий контроль - залік	-	-	-	-

Змістові модулі	Максимальна кількість балів			
	усього	практ.	лаб.	сам. роб.
МОДУЛЬ 2 (семестр)	100	-	40	60
Змістовий модуль 4	20	-	10	10
Змістовий модуль 5	25	-	15	10
Змістовий модуль 6	25	-	15	10
Індивідуальне завдання	-	-	-	-
Підсумковий контроль - екзамен	30	-	-	30

Види завдань, засоби контролю і максимальна кількість балів

Види завдань та засоби контролю	Розподіл балів
Змістовий модуль 1	20
Практичне завдання №1	3
Практичне завдання №2	4
Практичне завдання №3	3
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ1	10
Змістовий модуль 2	25
Практичне завдання №1	3
Практичне завдання №2	3
Практичне завдання №3	3
Практичне завдання №4	3
Практичне завдання №5	3
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ2	10
Змістовий модуль 3	25
Практичне завдання №1	1
Практичне завдання №2	2
Практичне завдання №3	3
Практичне завдання №4	3
Практичне завдання №5	3
Практичне завдання №6	3
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ3	10
Індивідуальне завдання (РГР)	30
Підготовка розрахункової частини	20
Презентація та захист РГР	10
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	100
Змістовий модуль 4	20
Лабораторна робота №1	10
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ4	10
Змістовий модуль 5	25
Лабораторна робота №2	7
Лабораторна робота №3	8
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ5	10

Змістовий модуль 6	25
Лабораторна робота №4	7
Лабораторна робота №5	8
Тест за теоретичним матеріалом ЗМ6	10
Підсумковий контроль – екзамен / диф. залік	30
Теоретичне питання 1	10
Теоретичне питання 2	10
Задача	10
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 2	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, диф. заліку	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення

Методичне забезпечення

1. Дистанційний курс Електричні системи та мережі [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://edo.kname.edu.ua/course/view.php?id=2887>
2. Говоров П.П. Освітлювальні електричні системи та мережі: навч. посібник для студентів спеціальності «Світлотехніка та джерела світла». / П.П. Говоров, В.О. Перепечений, В.П. Говоров, ХНАМГ. - Х.: 2009. – 227 с. [<https://eprints.kname.edu.ua/12337>]
3. Говоров П.П. Спеціальні питання електропостачання: Конспект лекцій(для студентів денної і заочної форм навчання спеціальностей «Електротехнічні системи електроспоживання», «Світлотехніка та джерела світла»). / Говоров П.П., Перепечений В.О. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 72 с. [<https://eprints.kname.edu.ua/1867>]
4. Автоматизація керування режимами міських електричних мереж: монографія. / Говоров П.П., Харченко В.Ф., Говоров В.П. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 242 с. [<https://eprints.kname.edu.ua/46992>]

Рекомендована література та інформаційні ресурси

1. Говоров П.П., Пилипчук Р.В., Перепечений В.О. Освітлення в промисловості. Навчальний посібник. Х.: ХНАМГ. – 2005. – 228 с. 2. Козлов В.А. Электроснабжение городов / В.А. Козлов – Л.: Энергоатомиздат, 1998. – 264 с.
3. Говоров П.П. Релейний захист і автоматика в системах електропостачання / П.П. Говоров, Г.А. Сендерович, В.Ф. Сокол та ін. // - К.: ІЗИН, 1996. – 228 с.
4. Говоров Ф.П., Папко М.А. Электроснабжение городов. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению района города / Учебное издание для студентов заочной формы обучения специальности 10.04 – «Электроснабжение». – ХГАГХ. – 1994. – 145 с.

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни на 2020-2021 навчальний рік переглянута та затверджена «Без змін»

Електричні системи та мережі

від дисципліни, шифр за ОП	<i>обов'язкова, ОК 27</i>
семестр	<i>5й та 6й</i>
кількість кредитів ЄКТС	<i>8 (4 та 4)</i>
форма підсумкового контролю	<i>залік / екзамен</i>
мова викладання, навчання та оцінювання	<i>українська</i>
кафедра	<i>Світлотехніка та джерела світла</i>

для здобувачів вищої освіти:

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
освітня програма	<i>Світлотехніка та дизайн світлового середовища</i>
форма навчання	<i>денна</i>

Завідувач кафедри «Світлотехніка та джерела світла»

«___» _____ 202_ року _____ (Несжмаков П.І.)

підпис

підпис

прізвище та ініціали

Гарант Освітньої програми

«___» _____ 202_ року _____ (Суворова К.І.)

підпис

прізвище та ініціали