

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
«Системи електропостачання»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти

Електромеханіка

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
Протокол від 22.09.2021 № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 30.08.2021 № 1.

Розробник: викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, Волканін Є.Є.

Рецензенти:

1. Доцент кафедри електричних станцій Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», к.т.н. Шокарьов Д.А.
2. Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, к.т.н., професор Гаврилюк Ю.М.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – <u>6,0</u> Загальна кількість годин – <u>180</u> Кількість тем – <u>6</u>	14 Електрична інженерія; (шифр галузі) (назва галузі знань) 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка; (код спеціальності) (назва спеціальності) <u>Бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</u> (назва СВО)	Навчальний курс <u>3</u> (номер) Семестр <u>6</u> (номер) Вид контролю: <u>екзамен</u> (екзамен, залік)

Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:

денна форма навчання	заочна форма навчання
Лекції - <u>50</u> ; (години)	Лекції - <u>12</u> ; (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> ; (години)	Семінарські заняття - <u>0</u> ; (години)
Практичні заняття - <u>20</u> ; (години)	Практичні заняття - <u>6</u> ; (години)
Лабораторні заняття - <u>20</u> ; (години)	Лабораторні заняття - <u>6</u> ; (години)
Самостійна робота - <u>90</u> ; (години)	Самостійна робота - <u>156</u> ; (години)
Індивідуальні завдання:	Індивідуальні завдання:
Курсова робота - <u>1</u>	Курсова робота - <u>1</u>
Реферати (тощо) - <u>5</u>	Реферати (тощо) - <u>5</u>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: метою дисципліни є вивчення основ сучасного електропостачання, видів електричних навантажень, способів зменшення реактивної потужності, значення якості електричної енергії, методів захисту від перенапруг та основ електробезпеки.

Завдання: полягає в отриманні та закріпленні інформації здобувачами вищої освіти про базові принципи електропостачання, електробезпеки, графіки електричних навантажень, основи надійності електропостачання.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу «Системи електропостачання» базується на таких дисциплінах, як «Вступ до спеціальності», «Енергетичні установки», «Основи метрології та електричних вимірювань в електроенергетиці», «Електричні машини і апарати», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні системи і мережі», «Електричні станції та підстанції», «Монтаж та експлуатація електрообладнання електроенергетичних систем», «Основи релейного захисту та автоматизації систем». В той же час

дисципліна є базою для наступних дисциплін: «Спеціальні розділи електроенергетики», «Комп'ютерно-інтегровані системи керування», «Автоматизований електропривод». Дисципліна необхідна для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра, а також необхідна в подальшій професійній діяльності.

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- енергетичну систему і її основні частини;
- основні вимоги до систем електропостачання;
- режими роботи нейтралі електричних мереж;
- принципи побудови систем електропостачання;
- схеми розподілу електроенергії;
- схеми зовнішнього і внутрішнього електропостачання;
- види та графіки електричних навантажень;
- способи зменшення споживання реактивної потужності;
- значення якості електричної енергії;
- вплив відхилень напруги на роботу приймачів електричної енергії;
- перенапруги і захист від них;
- електробезпеку електричних мереж;
- заходи захисту від поразки електричним струмом;
- сутність захисного відключення та занулення електроустаткування.

вміти:

- визначати розрахункові навантаження;
- вести розрахунок навантажень за технологічними даними;
- розраховувати величини по методу коефіцієнта попиту;
- розраховувати електричні навантаження за коефіцієнтами використання та максимуму;
- визначати витрати електроенергії та втрати;
- здійснювати вибір компенсуючих пристроїв;
- здійснювати розміщення компенсуючих пристроїв;
- оцінювати вплив відхилень напруги на роботу приймачів електричної енергії;
- застосовувати способи і засоби підвищення якості електроенергії;
- обчислювати захисне заземлення.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, авіоніки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.	
Загальні компетентності	ЗК-1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
	ЗК-2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	ЗК-3	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
	ЗК-5	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
	ЗК-6	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
	ЗК-8	Здатність працювати автономно.
Спеціальні (фахові) компетентності	ФК-1	Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).
	ФК-2	Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики, технічної механіки та електротехніки.
	ФК-3	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.
	ФК-4	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
	ФК-6	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

	ФК-7	Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.
	ФК-9	Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
	ФК-10	Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема № 1. Загальні питання електропостачання.

1. Вступ.
2. Енергетична система і її основні частини.
3. Споживачі електроенергії.
4. Категорії електроприймачів по безперебійності живлення.
5. Основні вимоги до систем електропостачання.
6. Режим роботи нейтралі електричних мереж.
7. Принципи побудови систем електропостачання.
8. Схеми розподілу електроенергії.
9. Схеми зовнішнього електропостачання.
10. Схеми внутрішнього електропостачання.

Тема № 2. Електричні навантаження.

1. Загальні відомості.
2. Види електричних навантажень.
3. Графіки електричних навантажень.
4. Визначення розрахункових навантажень.
5. Розрахунок навантажень за технологічними даними.
6. Визначення розрахункових величин по методу коефіцієнта попиту.
7. Розрахунок електричних навантажень за коефіцієнтами використання та максимумами.
8. Визначення витрат електроенергії та втрат.

Тема № 3. Мінімізація споживання реактивної потужності.

1. Наслідки підвищеного споживання реактивної потужності.
2. Основні визначення.
3. Способи зменшення споживання реактивної потужності.
4. Компенсуючі пристрої.
5. Вибір компенсуючих пристроїв.
6. Розміщення компенсуючих пристроїв.

Тема № 4. Якість електричної енергії.

1. Значення якості електричної енергії.
2. Вплив відхилень напруги на роботу приймачів електричної енергії.
3. Способи і засоби підвищення якості електроенергії.
4. Несиметрія напруг.
5. Несинусоїдальність форми кривої напруги і струму.

Тема № 5. Перенапруги і захист від них.

1. Перенапруги в електроустановках.
2. Захист від прямих ударів блискавки.
3. Захист від грозових і хвиль перенапруг, що набігають.
4. Захист від внутрішніх перенапруг.

Тема № 6. Основи електробезпеки.

1. Електробезпека електричних мереж.
2. Заходи захисту від поразки електричним струмом.
3. Призначення захисного заземлення.
4. Сутність захисного відключення.
5. Занулення електроустаткування.
6. Дія електричного струму на організм людини.

4. Структура навчальної дисципліни**4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами
(денна форма навчання)**

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 6							
Тема № 1. Загальні питання електропостачання.	24	12		2		10	
Тема № 2. Електричні навантаження.	34	10		4		20	контр. робота
Тема № 3. Мінімізація споживання реактивної потужності.	22	8		4		10	контр. робота
Тема № 4. Якість електричної енергії.	32	8		4	10	10	контр. робота

Тема № 5. Перенапруги і захист від них.	28	6		2		20	
Тема № 6. Основи електробезпеки.	40	6		4	10	20	контр. робота
Всього за семестр № 6:	180	50	0	20	20	90	залік

4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 6							
Тема № 1. Загальні питання електропостачання.	24	2				22	
Тема № 2. Електричні навантаження.	34	2		2		30	контр. робота
Тема № 3. Мінімізація споживання реактивної потужності.	22	2				20	
Тема № 4. Якість електричної енергії.	32	2		2	2	26	контр. робота
Тема № 5. Перенапруги і захист від них.	28	2				26	
Тема № 6. Основи електробезпеки.	40	2		2	4	32	контр. робота
Всього за семестр № 6:	180	12	0	6	6	156	залік

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання (денна форма навчання)

Перелік питань до тем навчальної дисципліни	Література:
Тема № 1. Загальні питання електропостачання. 1. Схеми зовнішнього електропостачання. 2. Схеми внутрішнього електропостачання. 3. Техніко-економічні розрахунки в електропостачанні. 4. Ефективність вживання матеріалів і енергії. 5. Методика техніко-економічних розрахунків.	1-5
Тема № 2. Електричні навантаження. 1. Розрахунок електричних навантажень за коефіцієнтами використання та максимумами. 2. Визначення витрат електроенергії та втрат. 3. Короткі замикання у системах електропостачання.	1-5
Тема № 3. Мінімізація споживання реактивної потужності. 1. Вибір компенсуючих пристроїв. 2. Розміщення компенсуючих пристроїв.	1-5
Тема № 4. Якість електричної енергії. 1. Несинусоїдальність форми кривої напруги і струму. 2. Несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ. 3. Основні поняття теорії надійності в електроенергетиці. 4. Основи розрахунку надійності.	1-5
Тема № 5. Перенапруги і захист від них. 1. Перенапруги в електроустановках. 2. Захист від прямих ударів блискавки. 3. Захист від грозових і хвиль перенапруг, що набігають. 4. Захист від внутрішніх перенапруг.	1-5
Тема № 6. Основи електробезпеки. 1. Дія електричного струму на організм людини. 2. Організація обліку і контролю електроенергії. 3. Регулювання режиму електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі.	1-5

4.1.4. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання (заочна форма навчання)

Перелік питань до тем навчальної дисципліни	Література:
Тема № 1. Загальні питання електропостачання. 1. Основні вимоги до систем електропостачання. 2. Режим роботи нейтралі електричних мереж. 3. Принципи побудови систем електропостачання. 4. Схеми розподілу електроенергії. 5. Схеми зовнішнього електропостачання. 6. Схеми внутрішнього електропостачання.	1-5
Тема № 2. Електричні навантаження. 1. Визначення розрахункових навантажень. 2. Розрахунок навантажень за технологічними даними. 3. Визначення розрахункових величин по методу коефіцієнта попиту. 4. Розрахунок електричних навантажень за коефіцієнтами використання та максимумами. 5. Визначення витрат електроенергії та втрат.	1-5
Тема № 3. Мінімізація споживання реактивної потужності. 1. Способи зменшення споживання реактивної потужності. 2. Компенсуючі пристрої. 3. Вибір компенсуючих пристроїв. 4. Розміщення компенсуючих пристроїв.	1-5
Тема № 4. Якість електричної енергії. 1. Способи і засоби підвищення якості електроенергії. 2. Несиметрія напруг. 3. Несинусоїдальність форми кривої напруги і струму.	1-5
Тема № 5. Перенапруги і захист від них. 1. Захист від грозових і хвиль перенапруг, що набігають. 2. Захист від внутрішніх перенапруг.	1-5
Тема № 6. Основи електробезпеки. 1. Призначення захисного заземлення. 2. Сутність захисного відключення. 3. Занулення електроустаткування. 4. Дія електричного струму на організм людини.	1-5

5. Індивідуальні завдання

5.1.1. Темы рефератів

1. Схеми зовнішнього електропостачання підприємств.
2. Вибір напруги для схеми зовнішнього електропостачання.
3. Характеристика джерел живлення сучасних потужних виробництв.
4. Методи вирівнювання графіків електричних навантажень в системах електропостачання підприємств.
5. Формування групових графіків та визначення величин, їх характеризуючих.
6. Способи та засоби регулювання потужності компенсуючих установок.
7. Компенсація реактивної потужності у мережах з нелінійними навантаженнями.
8. Переваги від зменшення передачі реактивної потужності.
9. Причини погіршення показників якості електроенергії та способи їх покращення.
10. Поздовжня та поперечна компенсація в системах електропостачання
11. Блискавкозахис промислових споруд.
12. Способи і засоби боротьби з внутрішніми перенапругами в системах електропостачання
13. Методи та засоби захисту людини від ураження електричним струмом.
14. Небезпека електричного струму для людини.
15. Вплив параметрів ізоляції мережі і режиму нейтралі на умови електробезпеки.

6. Методи навчання

З метою забезпечення кращого засвоєння здобувачами вищої освіти поточного матеріалу передбачається під час проведення лекції максимально тісно пов'язувати цей матеріал з реальним застосуванням його в техніці та наповнювати його конкретними прикладами.

Для збільшення інтересу здобувачів вищої освіти до процесу навчання і підвищення їх уваги передбачається проведення дискусій за певними темами.

При проведенні практичних занять за всіма темами передбачено організовувати бесіди по окремих питаннях теми, що розглядається на занятті, порівнювати теоретичний матеріал з реальними прикладами, які мають місце в сучасній електротехнічній галузі.

При проведенні практичних занять передбачено здійснювати аналіз застосування систем електропостачання, що дасть можливість здобувачам вищої освіти ознайомитися з реальною роботою на підприємствах. Також на практичних заняттях проводяться контрольні роботи для визначення рівня засвоєння матеріалу здобувачами вищої освіти.

Під час самостійної роботи здобувачі вищої освіти готують письмові відповіді на теоретичні питання у вигляді конспекту. Також здобувачі вищої освіти готують реферати за актуальними темами, після їх виконання доповідають в аудиторії і проводиться публічна дискусія по даній темі.

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Енергетична система і її основні частини.
2. Споживачі електроенергії.
3. Категорії електроприймачів по безперебійності живлення.
4. Основні вимоги до систем електропостачання.
5. Режим роботи нейтралі електричних мереж.
6. Принципи побудови систем електропостачання.
7. Схеми розподілу електроенергії.
8. Схеми зовнішнього електропостачання.
9. Схеми внутрішнього електропостачання.
10. Види електричних навантажень.
11. Графіки електричних навантажень.
12. Визначення розрахункових навантажень.
13. Розрахунок навантажень за технологічними даними.
14. Визначення розрахункових величин по методу коефіцієнта попиту.
15. Розрахунок електричних навантажень за коефіцієнтами використання та максимумами.
16. Визначення витрат електроенергії та втрат.
17. Наслідки підвищеного споживання реактивної потужності.
18. Способи зменшення споживання реактивної потужності.
19. Компенсуючі пристрої.
20. Вибір компенсуючих пристроїв.
21. Розміщення компенсуючих пристроїв.
22. Значення якості електричної енергії.
23. Вплив відхилень напруги на роботу приймачів електричної енергії.
24. Способи і засоби підвищення якості електроенергії.
25. Несиметрія напруг.
26. Несинусоїдальність форми кривої напруги і струму.
27. Перенапруги в електроустановках.
28. Захист від прямих ударів блискавки.
29. Захист від грозових і хвиль перенапруг, що набігають.
30. Захист від внутрішніх перенапруг.
31. Електробезпека електричних мереж.
32. Заходи захисту від поразки електричним струмом.
33. Призначення захисного заземлення.
34. Сутність захисного відключення.
35. Занулення електроустаткування.
36. Дія електричного струму на організм людини.

37. Техніко-економічні розрахунки в електропостачанні.
38. Ефективність вживання матеріалів і енергії.
39. Методика техніко-економічних розрахунків.
40. Короткі замикання у системах електропостачання.
41. Несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ.
42. Основні поняття теорії надійності в електроенергетиці.
43. Основи розрахунку надійності.
44. Дія електричного струму на організм людини.
45. Організація обліку і контролю електроенергії.
46. Регулювання режиму електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі.

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних та лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (практичні, лабораторні); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, виступи на наукових конференціях); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Здобувач вищої освіти, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна} \\ \text{кількість балів} \\ \text{(перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left(\begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних} \\ \text{занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за} \\ \text{семестр} \end{array} \right) / 2 * 10$$

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів вищої освіти, екзаменових книжках. **Присутність здобувачів вищої освіти на проведенні підсумкового контролю (екзамені) обов'язкова.** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль (екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (екзамен) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамен), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (заліку), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів вищої освіти, становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (заліку).

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної} \\ \text{дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамен) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, що створюється навчально-науковими інститутами (факультетами). Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Здобувачам вищої освіти, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Здобувачі, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з Університету. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з Університету.

Вимоги до здобувачів вищої освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 5 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темами самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90 – 100	Відмінно (“зараховано”)	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80 – 89	Добре (“зараховано”)	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.

75 – 79		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
65–74	Задовільно („зараховано”)	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
60 – 64		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
21–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
1–20		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література:

1. Шкрабець Ф. П. Основи електропостачання: Навч. посібник. –Д.: Національний гірничий університет, 2012.
2. Електропостачання промислових підприємств : Підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В.І. Мілих, Т.П. Павленко. – Харків : ФОП Панов А. М., 2016. – 272 с.
3. Разумний Ю.Т., Заїка В.Т., Степаненко Ю.В. Енергозбереження: Навч.посібник. –Д.: Національний гірничий університет, 2005.
4. Перехідні процеси в системах електропостачання / Півняк Г.Г., Винославський В.Н., Рибалко А.Я., Несен Л.И. и др. – Дніпропетровськ: Видавництво НГА України, 2000.
5. Василега П.О. Електропостачання: Навчальний посібник. –Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 415 с.

Допоміжна література:

1. Рудницький В.Г. Внутрішньозаводське електропостачання. Курсове проектування: Навчальний посібник. – Суми: ВТД „Університетська книга“, 2006. -153 с.
2. Рудницький В.Г. Внутрішньоцехове електропостачання. Курсове проектування: Навчальний посібник. – Суми: ВТД „Університетська книга“, 2007. - 280 с.
3. Системи електропостачання. Елементи теорії та приклади розрахунків : навчальний посібник / М. Й. Бурбело, О. О. Бірюков, Л. М. Мельничук – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Електропостачання>
2. <https://www.ukrnafta.com/sistema-elektropostachannya>
3. <https://www.pronet.ua/sistemi-elektropostachannya/>
4. <http://web.kpi.kharkov.ua/elmarsh/wp-content/uploads/sites/108/2017/04/Elektropostachannya-promislovih-pidpriyemstv.-Pidruchnik.Milih-V.I-Pavlenko-T.P.2016.pdf>
5. <https://avenston.com/solutions/mep-systems/power-supply-systems/>