

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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
«Спеціальні розділи електроенергетики»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(Електромеханіка)***

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023р № 1.

Розробник: викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист 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>8,0</u> Загальна кількість годин – <u>240</u> Кількість тем – <u>8</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>0</u> ; (години)	Лекції -	<u>12</u> ; (години)
Семінарські заняття -	<u>0</u> ; (години)	Семінарські заняття -	<u>0</u> ; (години)
Практичні заняття -	<u>0</u> ; (години)	Практичні заняття -	<u>10</u> ; (години)
Лабораторні заняття -	<u>0</u> ; (години)	Лабораторні заняття -	<u>10</u> ; (години)
Самостійна робота -	<u>0</u> ; (години)	Самостійна робота -	<u>208</u> ; (години)
Індивідуальні завдання:		Індивідуальні завдання:	
Курсова робота -	<u>0</u>	Курсова робота -	<u>0</u>
Реферати (тощо) -	<u>0</u>	Реферати (тощо) -	<u>13</u>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Спеціальні розділи електроенергетики» є набуття студентами необхідних знань та вмінь для забезпечення надійної та ефективної роботи систем електропостачання промислових та побутових споживачів.

Завдання: Основними завданнями вивчення дисципліни «Спеціальні розділи електроенергетики» є вивчення технології виробництва, передачі та розподілу електричної енергії; будови електричних мереж та електричні схеми електроустановок систем електропостачання; режимів роботи систем електропостачання та їх елементів; методики розрахунку електричних навантажень електричних мереж, потужності трансформаторних підстанцій та їх обладнання; методики розрахунку електричних мереж за втратою напруги, нагріванням та за економічними показниками; методики розрахунку струмів короткого замикання в електричних мережах.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Спеціальні розділи

електроенергетики» взаємопов'язана з такими навчальними дисциплінами як «Електричні системи та мережі», «Електричні машини та апарати», «Основи релейного захисту та автоматизації систем», «Енергоощадність та альтернативні джерела енергії», «Моделювання та методи оптимізації електромеханічних систем» та інші.

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

знати:

- існуючи закони, підзаконні акти та інші нормативно-правові документи, що регулюють роботу енергетичної галузі України;
- вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності та захисту інтелектуальної власності;
- положення державного управління та регулювання у паливно-енергетичному комплексі України;
- методику техніко-економічних розрахунків;
- короткі замикання у системах електропостачання;
- види несиметричних ушкоджень і режими нейтралі мереж;
- амплітудні і фазові характеристики аварійних струмів при однофазних замиканнях на землю;
- основні поняття теорії надійності в електроенергетиці;
- причини і характер ушкоджень основних елементів систем електропостачання;
- принципи і методи автоматизації і телемеханізації систем електропостачання;
- принципи експлуатації систем електропостачання.

вміти:

- вести аналіз існуючих законів, підзаконних актів та інших нормативно-правових документів, що регулюють роботу енергетичної галузі України;
- вести техніко-економічні розрахунки в електропостачанні;
- виконувати розрахунки аварійних струмів;
- виконувати розрахунки струмів короткого замикання;
- виконувати розрахунки надійності;
- формувати схеми заміщення;
- визначати очікувані збитку від перерв в електропостачанні;
- призначати засоби для автоматичного частотного розвантаження;
- вести нормування і планування електроспоживання;
- вести організацію обліку і контролю електроенергії;
- регулювати режими електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі.

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.
Спеціальні (фахові) компетентності	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-6	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.
	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.
	ФК-13	Здатність цілеспрямовано аналізувати системи авіоніки різної складності, виділяти підсистеми та об'єкти, що є складовими системи, та взаємозв'язки поміж ними.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Нормативно-правова база енергетики України.

Аналіз існуючих законів, підзаконних актів та інших нормативно-правових документів, що регулюють роботу енергетичної галузі України. Вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності та захисту інтелектуальної власності.

Тема 2. Інтеграційні процеси України до Європейського Союзу, основні завдання та адаптація законодавства у сфері паливно-енергетичного комплексу.

Елементи інтеграції паливно-енергетичного комплексу України до Європейського Союзу. Адаптація законодавства України до енергетичного законодавства Європейського Союзу. Державне управління та регулювання у паливно-енергетичному комплексі України. Гарантування енергетичної безпеки України.

Тема 3. Техніко-економічні розрахунки в електропостачанні.

Мета, зміст і порядок розрахунків. Ефективність вживання матеріалів і енергії. Методика техніко-економічних розрахунків.

Тема 4. Короткі замикання у системах електропостачання.

Ушкодження електричних мереж і установок. Призначення розрахунків аварійних струмів. Допущення при розрахунках струмів короткого замикання. Процес протікання короткого замикання. Розрахункові схеми. Схеми заміщення і їх перетворення. Опори елементів кола короткого замикання. Розрахунок струмів короткого замикання. Розрахунок струмів КЗ від двигунів. Розрахунок струмів КЗ для вибору вимикачів. Несиметричні коротки замикання. Розрахунок струмів КЗ у мережах напругою до 1000 В. Особливості розрахунку струмів КЗ для релейного захисту й автоматики. Нагрівання струмоведучих частин струмами КЗ. Електродинамічна дія струмів КЗ. Обмеження струмів короткого замикання.

Тема 5. Несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ.

Види несиметричних ушкоджень і режими нейтралі мереж. Однофазні замикання на землю. Струми замикання на землю в сталому режимі. Струми замикання на землю в перехідному режимі. Амплітудні і фазові характеристики аварійних струмів при однофазних замиканнях на землю.

Тема 6. Основи надійності електропостачання.

Основні поняття теорії надійності в електроенергетиці. Показники і критерії надійності. Причини і характер ушкоджень основних елементів систем електропостачання. Основи розрахунку надійності. Визначення очікуваного збитку від перерв в електропостачанні.

Тема 7. Автоматизація і телемеханізація систем електропостачання.

Загальні відомості. Автоматичне включення резерву. Автоматичне повторне включення. Призначення і принцип виконання автоматичного частотного розвантаження. Автоматичне регулювання напруги.

Тема 8. Експлуатація систем електропостачання.

Нормування і планування електроспоживання. Організація обліку і контролю електроенергії. Задача раціонального регулювання добового графіка активного навантаження. Регулювання режиму електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі. Економія електроенергії в промислових електроустановках.

4. Структура навчальної дисципліни

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

Не передбачено

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. Нормативно-правова база енергетики України.	18					18	
Тема 2. Інтеграційні процеси України до Європейського Союзу, основні завдання та адаптація законодавства у сфері паливно-енергетичного комплексу.	16					16	
Тема 3. Техніко-економічні розрахунки в електропостачанні.	23	2		2		19	контр. робота
Тема 4. Короткі замикання у системах електропостачання.	46	2		2	2	40	
Тема 5. Несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ.	44	2		2	4	36	контр. робота
Тема 6. Основи надійності електропостачання.	29	2		2		25	
Тема 7. Автоматизація і телемеханізація систем електропостачання.	25	2				23	
Тема 8. Експлуатація систем електропостачання.	39	2		2	4	31	контр. робота
Всього за семестр № 6:	240	12		10	10	208	екзамен

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

Не передбачено

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

Перелік питань до тем навчальної дисципліни	Література:
Тема 1. Нормативно-правова база енергетики України. 1. Аналіз існуючих законів, підзаконних актів та інших нормативно-правових документів, що регулюють роботу енергетичної галузі України. 2. Вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності та захисту інтелектуальної власності.	1, 2, 4
Тема 2. Інтеграційні процеси України до Європейського Союзу, основні завдання та адаптація законодавства у сфері паливно-енергетичного комплексу. 1. Елементи інтеграції паливно-енергетичного комплексу України до Європейського Союзу. 2. Адаптація законодавства України до енергетичного законодавства Європейського Союзу. 3. Державне управління та регулювання у паливно-енергетичному комплексі України. 4. Гарантування енергетичної безпеки України.	1, 2, 4
Тема 3. Техніко-економічні розрахунки в електропостачанні. 1. Методика техніко-економічних розрахунків.	1, 2, 4
Тема 4. Короткі замикання у системах електропостачання. 1. Допущення при розрахунках струмів короткого замикання. 2. Процес протікання короткого замикання. 3. Розрахункові схеми. 4. Схеми заміщення і їх перетворення. 5. Опори елементів кола короткого замикання. 6. Розрахунок струмів короткого замикання. 7. Розрахунок струмів КЗ від двигунів. 8. Розрахунок струмів КЗ для вибору вимикачів. 9. Несиметричні коротки замикання. 10. Розрахунок струмів КЗ у мережах напругою до 1000 В. 11. Особливості розрахунку струмів КЗ для релейного захисту й автоматики. 12. Нагрівання струмоведучих частин струмами КЗ. 13. Електродинамічна дія струмів КЗ. 14. Обмеження струмів короткого замикання.	1, 2, 4
Тема 5. Несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ. 1. Однофазні замикання на землю. 2. Струми замикання на землю в сталому режимі.	1, 2, 4

3. Струми замикання на землю в перехідному режимі. 4. Амплітудні і фазові характеристики аварійних струмів при однофазних замиканнях на землю.	
Тема 6. Основи надійності електропостачання. 1. Причини і характер ушкоджень основних елементів систем електропостачання. 2. Основи розрахунку надійності. Визначення очікуваного збитку від перерв в електропостачанні.	1 - 5
Тема 7. Автоматизація і телемеханізація систем електропостачання. 1. Автоматичне включення резерву. 2. Автоматичне повторне включення. 3. Призначення і принцип виконання автоматичного частотного розвантаження. 4. Автоматичне регулювання напруги.	1 - 5
Тема 8. Експлуатація систем електропостачання. 1. Організація обліку і контролю електроенергії. 2. Задача раціонального регулювання добового графіка активного навантаження. 3. Регулювання режиму електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі. 4. Економія електроенергії в промислових електроустановках.	1 - 5

5. Індивідуальні завдання

5.1.1. Теми рефератів

1. Елементарні та інтегральні показники техніко-економічних розрахунків.
2. Вплив рівня напруги на техніко-економічні показники систем електропостачання.
3. Розрахунок аварійних струмів при несиметричних КЗ.
4. Джерела живлення місця КЗ та визначення створюваних ними аварійних струмів.
5. Види й характеристика замикань на землю в розподільних мережах напругою 6 - 10 кВ.
6. Вплив режиму роботи нейтралі розподільної мережі на внутрішні перенапруги в системах електропостачання.
7. Методи контролю параметрів ізоляції мережі щодо землі в системах електропостачання.
8. Чинники, що характеризують надійність електрообладнання?
9. Вплив засобів системної автоматики на характеристики систем електропостачання підприємств.
10. Обґрунтування параметрів та вибір схеми АВР різних схем живлення
11. Функції обліку електроенергії.
12. Заходи з економії електроенергії в електроустановках.
13. Зменшення втрат електроенергії в трансформаторах та електричних мережах.

5.1.2 Теми курсових робіт Не передбачено

5.1.3. Теми наукових робіт Не передбачено

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 спеціальних розділів електроенергетики при розробці електромеханічних систем, 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. Нормативно-правова база енергетики України.
2. Аналіз існуючих законів, підзаконних актів та інших нормативно-правових документів, що регулюють роботу енергетичної галузі України.
3. Вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності та захисту інтелектуальної власності.
4. Інтеграційні процеси України до Європейського Союзу.
5. Основні завдання та адаптація законодавства у сфері паливно-енергетичного комплексу.
6. Державне управління та регулювання у паливно-енергетичному комплексі України.
7. Гарантування енергетичної безпеки України.
8. Техніко-економічні розрахунки в електропостачанні.
9. Ефективність вживання матеріалів і енергії.
10. Методика техніко-економічних розрахунків.

11. Ушкодження електричних мереж і установок.
12. Призначення розрахунків аварійних струмів.
13. Допущення при розрахунках струмів короткого замикання.
14. Процес протікання короткого замикання.
15. Розрахункові схеми. Схеми заміщення і їх перетворення.
16. Опори елементів кола короткого замикання.
17. Розрахунок струмів короткого замикання.
18. Розрахунок струмів КЗ від двигунів.
19. Розрахунок струмів КЗ для вибору вимикачів.
20. Несиметричні коротки замикання.
21. Розрахунок струмів КЗ у мережах напругою до 1000 В.
22. Особливості розрахунку струмів КЗ для релейного захисту й автоматики.
23. Нагрівання струмоведучих частин струмами КЗ.
24. Електродинамічна дія струмів КЗ.
25. Обмеження струмів короткого замикання.
26. Види несиметричних ушкоджень і режими нейтралі мереж.
27. Однофазні замикання на землю.
28. Струми замикання на землю в сталому режимі.
29. Струми замикання на землю в перехідному режимі.
30. Амплітудні і фазові характеристики аварійних струмів при однофазних замиканнях на землю.
31. Основні поняття теорії надійності в електроенергетиці.
32. Показники і критерії надійності.
33. Причини і характер ушкоджень основних елементів систем електропостачання.
34. Основи розрахунку надійності.
35. Визначення очікуваного збитку від перерв в електропостачанні.
36. Автоматизація і телемеханізація систем електропостачання. Загальні відомості.
37. Автоматичне включення резерву.
38. Автоматичне повторне включення.
39. Призначення і принцип виконання автоматичного частотного розвантаження.
40. Автоматичне регулювання напруги.
41. Нормування і планування електроспоживання.
42. Організація обліку і контролю електроенергії.
43. Задача раціонального регулювання добового графіка активного навантаження.
44. Регулювання режиму електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі.
45. Економія електроенергії в промислових електроустановках.

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**.

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

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 (екзамені), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамені), 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 (екзамені).

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \left(\text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем} \right)$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамені) 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. Сінчук О.М., Бойко С.М., Сінчук І.О., Ялова О.М. Спеціальні розділи енергетики. Нетрадиційна та відновлювана енергетика. Навчальний посібник – Кривий Ріг –Кременчук: Видавництво ПП Щербатих О.В. 2017, – 218 с.
2. Сінчук О.М., Бойко С.М., Сінчук І.О., Мельник О.Є. Нормативно-правова база енергетики Навчальний посібник – Кривий Ріг – Кременчук: Видавництво ПП Щербатих О.В. 2017, – 150 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. Сервер Верховної Ради України. – Режим доступу: www.rada.gov.ua.
2. Нормативні акти України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.nau.kiev.ua.
3. Закон України "Про ринок електричної енергії" – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19>.

4. Закон України "Про електроенергетику" – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80>.