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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
«Спеціальні розділи електроенергетики»
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.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вивчення навчальної дисципліни «Спеціальні розділи електроенергетики» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Спеціальні розділи електроенергетики» є нормативно-правова база енергетики України, розгляд інтеграційних процесів України до Європейського Союзу, техніко-економічні розрахунки в електропостачанні, короткі замикання у системах електропостачання, основи надійності електропостачання, автоматизація і телемеханізація систем електропостачання та експлуатація систем електропостачання.

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.

Програма навчальної дисципліни складається з таких тем:

1. Нормативно-правова база енергетики України.
2. Інтеграційні процеси України до Європейського Союзу, основні завдання та адаптація законодавства у сфері паливно-енергетичного комплексу.
3. Техніко-економічні розрахунки в електропостачанні.
4. Короткі замикання у системах електропостачання.
5. Несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ.
6. Основи надійності електропостачання.
7. Автоматизація і телемеханізація систем електропостачання.
8. Експлуатація систем електропостачання.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. 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.

1.2. Основне 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.

1.3. Згідно з освітньою програмою здобувачі вищої освіти повинні:

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 електрспоживання;
- вести організацію обліку і контролю електроенергії;
- регулювати режими електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі.

1.4. Форма підсумкового контролю – екзамен.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 240 годин / 8 кредитів ECTS.

1.5. Програмні компетентності:

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.

2. Короткий опис змісту 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 електрспоживання. 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.

3. 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.

4. Засоби оцінювання здобувачів вищої освіти
Питання для підсумкового контролю (екзамен):

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 електрспоживання.

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.