

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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

до лабораторних занять

із 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:

1. 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. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами

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. Нормативно-правова база енергетики України.	18	6		2		10	
Тема 2. Інтеграційні процеси України до Європейського Союзу, основні завдання та адаптація законодавства у сфері паливно-енергетичного комплексу.	16	4		2		10	
Тема 3. Техніко-економічні розрахунки в електропостачанні.	23	4		4		15	контр. робота
Тема 4. Короткі замикання у системах електропостачання.	46	12		8	6	20	
Тема 5. Несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ.	44	10		8	6	20	контр. робота
Тема 6. Основи надійності електропостачання.	29	6		8		15	
Тема 7. Автоматизація і телемеханізація систем електропостачання.	25	10				15	
Тема 8. Експлуатація систем електропостачання.	39	8		8	8	15	контр. робота
Всього за семестр № 6:	240	60		40	20	120	екзамен

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

2. Методичні вказівки до лабораторних занять

Тема 4. Короткі замикання у системах електропостачання

Лабораторне заняття: короткі замикання у системах електропостачання.

Навчальна мета заняття: розглянути короткі замикання у системах електропостачання.

Кількість годин - 6 (денна форма); 2 (заочна форма).

Місце проведення: аудиторія коледжу.

Навчальні питання:

1. Ушкодження електричних мереж і установок.
 2. Призначення розрахунків аварійних струмів.
 3. Допущення при розрахунках струмів короткого замикання.
 4. Процес протікання короткого замикання.
 5. Розрахункові схеми.
 6. Схеми заміщення і їх перетворення.
 7. Опори елементів кола короткого замикання.
 8. Розрахунок струмів короткого замикання.
 9. Розрахунок струмів КЗ від двигунів.
 10. Розрахунок струмів КЗ для вибору вимикачів.
 11. Несиметричні короткі замикання.
 12. Розрахунок струмів КЗ у мережах напругою до 1000 В.
 13. Особливості розрахунку струмів КЗ для релейного захисту й автоматики.
 14. Нагрівання струмоведучих частин струмами КЗ.
 15. Електродинамічна дія струмів КЗ.
 16. Обмеження струмів короткого замикання.
- Література: 1-5.

План проведення заняття:

I. Вступ до заняття. Проведення попереднього контролю теоретичних знань, практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти.

II. Основна частина заняття.

1. Розгляд наведених теоретичних питань.
2. Розглянути типові ушкодження електричних мереж установок.
3. Дослідити, з допомогою вимірювальних приладів, процеси що відбуваються при ушкодженні електричних мереж.
4. Дослідити, з допомогою вимірювальних приладів, коротке замикання в електроустановках.
5. Провести розрахунок струму КЗ для релейного захисту і автоматики.
6. Дослідити з допомогою тепловізора процес нагріву струмоведучих частин електроустановки.
7. Занести отримані дані у звіт.
8. Зробити висновок.

III. Заключна частина заняття. Перевірка і оцінювання виконаних завдань. Підведення підсумків лабораторного заняття, акцентування уваги на основних помилках при його виконанні.

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

Лабораторне заняття: несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ.

Навчальна мета заняття: розглянути несиметричні ушкодження в розподільних мережах напругою 6-35 кВ.

Кількість годин - 6 (денна форма); 4 (заочна форма).

Місце проведення: аудиторія коледжу.

Навчальні питання:

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

Література: 1-5.

План проведення заняття:

I. Вступ до заняття. Проведення попереднього контролю теоретичних знань, практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти.

II. Основна частина заняття.

1. Розгляд наведених теоретичних питань.
2. Дослідити, з допомогою вимірювальних приладів, процес однофазного замикання на землю в сталому режимі.
3. Дослідити, з допомогою вимірювальних приладів, процес однофазного замикання на землю в перехідному режимі.
4. Дослідити амплітудні характеристики аварійних струмів при однофазних замиканнях на землю.
5. Дослідити фазові характеристики аварійних струмів при однофазних замиканнях на землю.
6. Занести отримані дані у звіт.
7. Зробити висновок.

III. Заключна частина заняття. Перевірка і оцінювання виконаних завдань. Підведення підсумків лабораторного заняття, акцентування уваги на основних помилках при його виконанні.

Тема 8. Експлуатація систем електропостачання

Лабораторне заняття: експлуатація систем електропостачання.

Навчальна мета заняття: розглянути експлуатацію систем електропостачання.

Кількість годин - 8 (денна форма); 4 (заочна форма).

Місце проведення: аудиторія коледжу.

Навчальні питання:

1. Нормування і планування електроспоживання.
2. Організація обліку і контролю електроенергії.
3. Задача раціонального регулювання добового графіка активного навантаження.

4. Регулювання режиму електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі.

5. Економія електроенергії в промислових електроустановках.

Література: 1-5.

План проведення заняття:

I. Вступ до заняття. Проведення попереднього контролю теоретичних знань, практичних умінь і навичок здобувачів вищої освіти.

II. Основна частина заняття.

1. Розгляд наведених теоретичних питань.

2. Визначити міроприємства щодо організації обліку і контролю електроенергії.

3. Ознайомитись з приладами обліку електроенергії.

4. Визначення функціональних особливостей та характеристик приладів обліку електроенергії.

5. Отримання навиків зняття показників з приладів обліку електроенергії.

6. Наведення добового графіка активного навантаження.

7. Визначення міроприємств щодо регулювання режиму електроспоживання при дефіциті потужності в енергосистемі.

8. Формування рекомендацій підприємству щодо економії електроенергії та раціонального її використання.

9. Занести отримані дані у звіт.

10. Зробити висновок.

III. Заключна частина заняття. Перевірка і оцінювання виконаних завдань. Підведення підсумків лабораторного заняття, акцентування уваги на основних помилках при його виконанні.

3. Рекомендована література

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>.