

Вінницький національний технічний університет  
Кафедра електричних станцій та систем  
Факультет електроенергетики та електромеханіки

## **ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ**

**(Обов'язковий)**

**II (магістерський) рівень вищої освіти**

Освітня програма **Електричні станції**

Спеціальність **141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

Викладач: **Тептя В. В.**

Мова викладання: **українська**

Семестр – **1**

Кредитів ЕКТС -**3**

Лекцій – **27 год.**

Практичних – **9 год.**

Самостійна робота – **54 год.**

Вид контролю: **диференційний залік**

**Передумови для вивчення** – використання набутих результатів навчання під час вивчення компонент: Електрична частина станцій та підстанцій, Електричні системи та мережі, Електричні машини, Перехідні процеси, Техніка високих напруг

**Метою** дисципліни є формування у студентів знання та навичок в галузі технічної експлуатації електричних станцій (ЕС) на основі наукової бази електротехніки, всебічного, систематичного вивчення її теоретичних основ.

### **Компетентності:**

Результати навчання за загальними та спеціальними компетентностями:

- Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу обладнання електричних станцій та систем;
- Аналізувати процеси в обладнанні електричних станцій та систем;
- Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України;
- Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;

- Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;
- Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.

### **Результати навчання:**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

#### **вміти:**

- проводити в повному обсязі згідно норм випробування електрообладнання;
- виконувати оперативну роботу на електричних станціях та підстанціях
- організовувати ремонт енергетичного обладнання;
- організовувати роботу з ліквідації аварійних ситуацій на електрообладнанні.
- провести дослідження (у разі потреби) з метою оцінки важливості кожного з факторів, які мають місце;
- синтезувати оптимізаційну математичну модель з технічними обмеженнями, які забезпечують врахування всіх аспектів проблеми.

#### **знати:**

- принципи наукової організації експлуатація електричних станцій та підстанцій;
- особливості експлуатації та ремонту генераторів, трансформаторів та електродвигунів;
- вивчення питань проведення випробувань електрообладнання, їх обсягів і норм;
- організацію ліквідації аварійних ситуацій на потужному обладнанні електричних станцій і підстанцій;
- принципи системного підходу при прийнятті технічного рішення;
- можливі підходи до вирішення багатокритеріальних задач.

### **Тематика**

**Змістовий модуль 1.** Організація та проведення експлуатації основного електрообладнання електричних станцій.

**Тема 1. Вступ.** Мета та задачі дисципліни. Задачі оперативного персоналу ЕС. Приймання в експлуатацію обладнання та споруд. Оперативна документація чергового персоналу ЕС.

**Тема 2. Методи профілактичних випробувань ізоляції електрообладнання.** Визначення стану ізоляції електрообладнання в умовах експлуатації. Вимірювання параметрів ізоляції та її випробування підвищеною напругою.

**Тема 3. Експлуатація генераторів.** Режими роботи генераторів: нормальні перевантаження, несиметричні режими, асинхронний режим роботи та робота в режимі синхронного компенсатора. Нагляд, обслуговування та ремонт генераторів: пуск генераторів, переведення генератора з повітря на водень і навпаки, визначення місць витoku водня. Обслуговування системи водяного охолодження обмоток, збудників. Об'єм та періодичність ремонтів генераторів. Вібрація електричних машин та їх усунення. Сушка генераторів та синхронних компенсаторів. Проведення

випробування генераторів.

**Тема 4. Експлуатація силових трансформаторів.** Режими роботи трансформаторів, їх обслуговування та ремонт. Контроль за станом ізоляції та сушка ізоляції трансформаторів. Проведення випробування трансформаторів.

**Змістовий модуль 2.** Організація та проведення експлуатації допоміжного електрообладнання та ліквідація аварій в електроустановках.

**Тема 5. Експлуатація електродвигунів власних потреб.** Умови роботи електродвигунів (ЕД) та вимоги до них. Нагляд, обслуговування та ремонт ЕД. Самозапуск електродвигунів власних потреб. Проведення випробування ЕД.

**Тема 6. Експлуатація розподільних установок (РУ) електричних станцій.** Вимоги до стану РУ, обслуговування та забезпечення безпеки в РУ. Експлуатація заземлювальних пристроїв.

**Тема 7. Експлуатація електрообладнання розподільних установок.** Загальні відомості про роботу вимикачів. Особливості експлуатації повітряних, масляних, вакуумних та елегазових вимикачів. Ремонти вимикачів, роз'єднувачів, вимірювальних трансформаторів, реакторів, ошиновки та їх експлуатація.

**Тема 8. Ліквідація аварій в електроустановках.** Загальні задачі ліквідації аварій. Ліквідація порушень при зниженні частоти та напруги в енергосистемах. Ліквідація аварій при зниженні напруги на шинах головної електричної схеми станції, при пошкодженні основного обладнання та аварій в системі власних потреб станції.

### **Теми практичних занять**

1. Визначення струму збудження генератора при його роботі за графіком навантаження.
2. Побудова діаграми допустимих навантажень генератора.
3. Несиметричні режими роботи генератора.
4. Асинхронний режими роботи генератора.
5. Робота генератора в режимі синхронного компенсатора (СК).
6. Випробування активної сталі обмотки статора генератора.
7. Визначення часу пуску агрегату з холодного та гарячого станів.
8. Навантажувальна здатність силових трансформаторів.

### **Самостійна робота**

1. Права та обов'язки чергового персоналу ЕС.
2. Додаткові методи контролю стану ізоляції електрообладнання.
3. Особливості експлуатації потужних енергоблоків.
4. Випробування силових трансформаторів та експлуатація трансформаторного масла.
5. Проведення само запуску електродвигунів на електричних станціях.
6. Експлуатація грозозахисту ВРУ.
7. Контроль за станом окремих частин високовольтних вимикачів.
8. Розділення енергосистеми на частини і втрата напруги частиною енергосистеми.

### **Індивідуальні завдання**

За рішенням кафедри на індивідуальні завдання виносяться вивчення окремих проблем курсу, підготовка рефератів з окремих тем та доповіді на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

## Контроль

Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лекційного заняття, тестування, колоквиумів, диференційного заліку. Залік може проводитись за допомогою усного опитування та/або тестів.

## Оцінювання результатів навчання

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
64-74	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Таблиця 2 – Кількість і зміст модулів

Модуль	Кредити	Лекції (год.)	Лаб. роботи. Кількість (роб./год)	Практичні заняття (семінари) (год.)	Конт- рольна робота	Колок- віуми
I	1,7	16	-	5	1	1
II	1,7	11	-	4	1	1

## Політика курсу

Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись таких положень: Кодекс етики ВНТУ, Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників ВНТУ, Положення про рейтингову систему оцінювання досягнень студентів у ВНТУ та розуміють, що за їх порушення несуть особисту відповідальність.

## Базові інформаційні ресурси

### Базова література

1. Грудинский П. Г., Мандрыкин С. А., Улицкий М. С. Техническая эксплуатация основного электрооборудования станций и подстанций. – М.: Энергия, 1974. – 576 с.

2. Мотыгина С. А. Эксплуатация электрической части тепловых электростанций. – М.: Энергия, 1974. – 576 с.
3. Баркан Я.Д. Эксплуатация электрических систем. – М.: Высшая школа, 1990. – 304 с.
4. Цирель Я.А., Поляков В.С. Эксплуатация силовых трансформаторов на электростанциях и в электросетях. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 264 с.

#### **Додаткова література**

5. Эксплуатация турбогенераторов с непосредственным охлаждением (Под общ. ред. Л.С. Линдорфа и Л.Г. Мамиконянца). – М.: Энергия, 1972. – 352 с.
6. Жерве Г.К. Промышленные испытания электрических машин. – Л.: Энергоатомиздат, 1984. – 408 с.
7. Правила технічної експлуатації електричних станцій і мереж. – К.: Міністерство палива та енергетики, 2003.
8. Турбогенератори 500 и 800 МВт / Гриченко М.Г., Езовит Г.П., Кильдишев В. С., Спивак Б.В., Станиславский Л.Я. – К.: Техніка, 1977. – 140 с.
9. Лагутін В.М. Випробування електричних машин і трансформаторів в електроенергетичних системах: навчальний посібник. / В.М. Лагутін, В.Ц. Зелінський, О.Б. Бурикін. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 115 с.
10. Лагутін В. М. Експлуатація електричних станцій. Ч. I. Технічне обслуговування електричних машин та трансформаторів: навчальний посібник / В. М. Лагутін, О. Б. Бурикін, В. В. Тептя. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 93 с.
11. Лагутін В. М. Експлуатація електричних станцій. Ч. II. Ремонт електричних машин та трансформаторів: навчальний посібник / В. М. Лагутін, В. О. Лесько, В. В. Тептя. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 115 с.
12. Лагутін В. М. Обслуговування турбо- та гідрогенераторів: навчальний посібник / В. М. Лагутін, В. В. Нетребський, В. В. Тептя. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 98 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: [сайт]. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>
2. Енергетика: [сайт]. Режим доступу: <http://LEONARDO.ENERGY.ORG/>
3. <http://any-book.org/download/68591.html>
4. <http://window.edu.ru/resource/262/75262/>