



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

### «РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр

Спеціальність - 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма «Енергетика, електротехніка і електромеханіка»

Рік навчання - другий, семестр - третій

Форма навчання - денна

Кількість кредитів ЄКТС – 4,0

Мова викладання – українська

Нікіфоров Андрій Петрович

Лектор курсу  
Контактна  
інформація лектора  
(e-mail)

Сторінка курсу в  
eLearn



д.т.н., доцент кафедри електропостачання

e-mail [a.p.nikiforov@i.ua](mailto:a.p.nikiforov@i.ua)

Кафедра електропостачання ім. проф. В.М. Синькова,  
корпус 8, к. 17а

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/>

## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** курсу є підготовка до використання комплексу пристроїв релейного захисту та протиаварійного управління, автоматичних приладів управління режимами роботи, сучасних електричних систем, вивчення теоретичних основ автоматики та релейного захисту електроенергетичних систем, принципів дії, алгоритмів функціонування та технічної реалізації основних видів приладів автоматики і релейного захисту та оволодіння практичними навичками розрахункової та дослідницької роботи з проектування та експлуатації автоматики та релейного захисту елементів електричних систем.

Відповідно до стандарту вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (затверджено наказом МОН №867 від 20.06.2019) випускники повинні отримати спеціальні **компетентності**

**загальними:**

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**фаховими:**

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

К14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

К18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

К20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

К21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

### Програмні результати навчання

#### Знання:

ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

#### Уміння:

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

### СТРУКТУРА КУРСУ

Назви змістовних модулів і тем	Години (лекції/лабора торні)	Результати навчання	Завдання	Оціню вання
<b>Змістовний модуль 1. Принципи дії захистів із відносною селективністю</b>				
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 1.</b> Введення в предмет. Призначення РЗА. Види пошкоджень та ненормальних режимів.	2/2	Знати та вміти вибирати схеми з'єднання обмоток трансформаторів струму	<b>Здача лабораторної роботи №1.</b> Дослідження схем з'єднання обмоток струмових реле та вторинних обмоток трансформаторів струму.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 2.</b> Принципи виконання РЗ. Типи реле. Вимоги до РЗ. Вимірювальні трансформатори ТС,ТН.	2/2	Розуміти принципи дії та застосування знати й вміти визначати характеристики реле струму	<b>Здача лабораторної роботи №2.</b> Дослідження максимального реле струму.	5

<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 3.</b> Джерела оперативного струму. Схема управління вимикачем.	2/2	Розуміти принципи дії та застосування, знати й вміти визначати характеристики реле напруги	<b>Здача лабораторної роботи №3.</b> Дослідження мінімального реле напруги.	4
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 4.</b> Максимальний струмовий захист. Розрахунки параметрів спрацювання та оцінка чутливості.	2/2	Знати принцип дії ступеневих струмових захистів, вміти визначати параметри спрацювання й аналізувати роботу захисту	<b>Здача лабораторної роботи №4.</b> Дослідження ступеневих струмових захистів із залежною і незалежною характеристиками часу спрацювання.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 5.</b> Способи підвищення чутливості МСЗ. Струмові відсічки.	2/2	Розуміти принципи дії та застосування, знати й вміти визначати характеристики реле напруги	<b>Здача лабораторної роботи №5.</b> Дослідження реле напруги потужності.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 6.</b> Ступеневі струмові захисти. Спрямований струмовий захист.	2/2	Знати принцип дії направлено ступеневого струмового захисту, вміти визначати параметри спрацювання й аналізувати роботу захисту	<b>Здача лабораторної роботи №6.</b> Направлений струмовий захист від міжфазних коротких замикань лінії з двобічним живленням.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 7.</b> Захисти нульової послідовності від замикань на землю. Загальна сигналізація замикань на землю.	2/2	Знати принцип дії захисту від замикань на землю, вміти визначати параметри спрацювання й аналізувати роботу захисту	<b>Здача лабораторної роботи №7.</b> Дослідження захисту від замикань на землю у мережах 6-35 кВ (на реле типу АЛ-4 (РТЗ-51).	7
<b>Модульна контрольна робота</b>				
<b>Разом за змістовним модулем 1.</b>	15/15			
<b>Змістовий модуль 2. Захист елементів електричних систем (лінії, трансформатори, генератори, збірні шини). Автоматика електричних систем.</b>				
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 8.</b> Дистанційний захист	2/2	Знати принцип дії дистанційного захисту, вміти визначати параметри спрацювання й аналізувати роботу захисту	<b>Здача лабораторної роботи №8.</b> Дослідження дистанційного захисту	7

<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 9.</b> Поздовжній диференційний захист лінії. Поперечний диференційний захист.	2/2	Знати принцип дії диференціального захисту, вміти визначати параметри спрацювання й аналізувати роботу захисту	<b>Здача лабораторної роботи №9.</b> Дослідження диференційного захисту трансформатора, що виконаний на реле струму з гальмуванням.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 10.</b> Захист трансформаторів й генераторів.	2/2	Знати принцип дії й особливості мікропроцесорних захистів. Вміти визначати параметри спрацювання й аналізувати осцилограми	<b>Здача лабораторної роботи №10.</b> Дослідження мікропроцесорного захисту типу МРЗС.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 11.</b> Захист блоків ліній-трансформатор, збірних шин.	2/2	Знати принцип дії ступеневого захисту, вміти визначати параметри спрацювання й аналізувати роботу захисту	<b>Здача лабораторної роботи №11.</b> Дослідження ступеневого струмового захисту на змінному оперативному струмі.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 12.</b> Захист електричних двигунів. Принципи побудови мікропроцесорних захистів.	2/2	Знати принцип дії мікропроцесорних захистів електродвигунів, вміти визначати параметри спрацювання захистів	<b>Здача лабораторної роботи №12.</b> Мікропроцесорний захист електродвигунів.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 13.</b> Визначення параметрів спрацювання МП-захистів.	2/2	Знати принцип дії й особливості мікропроцесорного захисту трансформатора, вміти визначати параметри спрацювання захисту	<b>Здача лабораторної роботи №13.</b> Дослідження МП захисту трансформатора.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 14.</b> АПВ. Вимоги. Алгоритм роботи. Використання. Розрахунки.	2/2	Знати вимоги до АПВ й забезпечення їх виконання, вміти аналізувати роботи АПВ	<b>Здача лабораторної роботи №14.</b> Дослідження АПВ.	7
<b>Вивчення лекційного матеріалу</b> <b>Тема 15.</b> АВР. Вимоги. Алгоритм роботи. Використання. Розрахунки. АЧР.	2/2	Знати вимоги до АВР й забезпечення їх виконання, вміти аналізувати роботи АВР	<b>Здача лабораторної роботи №15.</b> Дослідження АВР.	7
<b>Модульна контрольна робота</b>				

<b>Разом за змістовним модулем 2.</b>	15/15			
<b>Курсовий (робота)</b>	-			
<b>Всього за семестр</b>	30/30			<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>	30/30			<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b><i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i></b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b><i>Політика щодо академічної доброчесності:</i></b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b><i>Політика щодо відвідування:</i></b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано