

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНИ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ

Наталя МЕТЕЛЕНКО

(підпис)

(ініціали та прізвище)

29 серпня 2025 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалаврів

(назва освітнього ступеня)

денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(назва)

спеціалізації / предметної спеціальності _____

(за наявності)

(шифр і назва)

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 14 Електрична інженерія

(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ (-ЧІ): Биковський Олег Григорович, д.т.н. професор каф. ЕІКФС

(ІІІ); науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено

на засіданні кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем

Протокол № 25 від "25" серпня 2025 р.

Завідувач кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Віктор КОВАЛЕНКО

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

Сергій ШМАЛЦЬ

(підпис)

(ініціали, прізвище)

2025 рік

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни

Зв'язок з викладачем (викладачами):

E-mail:

СЕЗН ЗНУ повідомлення:

Телефон: 097-336-83-81

Інші засоби зв'язку: *Viber, Skype, Facebook Messenger, WhatsApp, Telegram* – за вибором викладача

Кафедра: *Кафедра Електричної Інженерії та кіберфізичних систем, 10 корпус ЗНУ, ауд. 317 (3-й поверх)*

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Основи релейного захисту» є засвоєння студентами теоретичних основ та принципів технічної реалізації пристроїв релейного захисту електроенергетичних систем електростанцій та підстанцій, від надійності роботи яких залежить електропостачання промислових і житлових об'єктів. Це досягається використанням електромеханічних реле та цифрових пристроїв.

Завданням дисципліни є оволодіння теоретичною базою та практичними вміннями для побудови системи релейного захисту об'єктів електроенергетики. Для цього є необхідним застосування сучасних експериментальних методів дослідження процесів, які супроводжують виробництво, передачу та розподіл електроенергії, навички роботи із сучасною апаратурою для забезпечення оптимального функціонування електроенергетичних об'єктів, систем та всіляких засобів виробництва, а також використання знань та навичок для вибору, впровадження та експлуатації засобів релейного захисту та автоматики.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Семестр	-й	-й
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість годин	90	
Лекційні заняття	16 год.	4 год.
Семінарські / Практичні / Лабораторні заняття	8/6 год.	2/2 год.
Самостійна робота	62 год.	82 год.
Консультації	<i>Вказати адресу розміщення закладу консультацій, формат проведення (очно/дистанційно)</i>	
Вид підсумкового семестрового контролю:	екзамен	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	<i>Посилання на курс</i>	

2. МЕТОДИ ДОСЯГНЕННЯ ЗАПЛАНОВАНИХ ОСВІТНЬОЮ ПРОГРАМОЮ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ І РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи навчання передбачають проведення лекційних і практичних занять, розрахунки, опитування, тестування. Після вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

знати:

- принципи побудови пристроїв релейного захисту;
- основні вимоги до релейного захисту енергосистем;
- принцип дії та особливості застосування електромеханічних реле різних типів;
- особливості побудови та функціонування релейного захисту ліній електропередач, силових трансформаторів, синхронних генераторів і електродвигунів;

вміти:

- використовувати знання й уміння в галузі релейного захисту, автоматики енергосистем та інших засобів виробництва;
- створювати надійні системи релейного захисту об'єктів електроенергетики;
- використовувати знання для налагодження пристроїв релейного захисту та засобів електровиробництва.

В ході освітнього процесу (слухання лекцій, виконання лабораторних і практичних робіт) студенти отримають такі компетентності:

Готовність до самостійної, індивідуальної роботи, ухвалення рішень в рамках своєї професійної компетенції.
Здатність і готовність використовувати інформаційні технології, у тому числі сучасні засоби комп'ютерної графіки своєї наочної області.
Здатність і готовність аналізувати науково-технічну інформацію, вивчати вітчизняний і зарубіжний досвід з тематики дослідження.
Готовність використовувати інформаційні технології своєї наочної області.
Готовність вивчати науково-технічну інформацію, вітчизняний і зарубіжний досвіди з тематики дослідження.
Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.
Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері енергетики.
Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань енергетики за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності.
Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі рішень і в розробці проектів в енергетиці.
Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання енергетики (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо).
Здатність забезпечувати якість продукції.
Здатність реалізовувати концепції ощадливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у енергетиці, а також впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності енергетичного підприємства.

Контрольні заходи – екзамен.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1

- Загальні відомості про релейний захист, його призначення. Історія розвитку релейного захисту.
- Пошкодження в електроустановках, ненормальні режими.
- Структурні частини та основні елементи релейного захисту. Класифікація пристроїв релейного захисту. Захист запобіжниками та автоматичними вимикачами. Джерела оперативного струму.

Змістовий модуль 2

- Принцип дії та особливості виконання електромеханічних реле, що діють на принципах електромагнетизму.
- Проміжні реле. Вказівні реле. Реле часу. Індукційні реле напрямку потужності. Магнітоелектричні реле. Реле опору.

Змістовий модуль 3

- Первинні вимірювальні перетворювачі струму та напруги, їх призначення.
- Принцип дії і режим роботи трансформатора струму, їх умовне та позиційне позначення.
- Принцип дії та режим роботи електромагнітного трансформатора напруги, їх умовне та позиційне позначення.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем лекцій	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	разом	лек	пр	лр	ср	разом	лек	пр	лр	ср
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1										
ЛЕКЦІЯ 1. Струмові захисти ліній з одностороннім живленням. Пошкодження та особливості режимів ліній електропередачі.	13	2	1	1	9	12,2	0,6	0,3	0,3	11
ЛЕКЦІЯ 2. Пошкодження в електроустановках. Ненормальні режими.	13	2	1	1	9	12,2	0,6	0,3	0,3	11
ЛЕКЦІЯ 3. Структура релейного захисту. Структурні частини та основні елементи релейного захисту. Класифікація пристроїв релейного захисту.	13	2	1	1	9	12,2	0,6	0,3	0,3	11
ЛЕКЦІЯ 4. Захист запобіжниками та автоматичними вимикачами. Джерела оперативного струму.	13	2	1	1	9	12,2	0,6	0,3	0,3	11

ЗМІСТОВИЙ КОНТРОЛЬ 2

ЛЕКЦІЯ 5. Принципи дії та особливості виконання електромеханічних реле. Конструкції реле, що функціонують на принципі електромагнетизму.	13	2	1	1	9	12,2	0,6	0,3	0,3	11
ЛЕКЦІЯ 6. Проміжні реле(логічні елементи). Вказівні реле. Реле часу. Індукційні реле, релеструму на принципі індукції. Індукційні реле напрямку потужності. Магнітоелектричні реле. Релеопору. Реле з фільтрамисиметричних складових.	13	2	1	1	9	12,2	0,6	0,3	0,3	11

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

ЛЕКЦІЯ 7. Первинні вимірювальні перетворювачі струму та напруги. Призначення первинних вимірювальних перетворювачів струму. Принцип роботи трансформатора струму. Розрахункова схема та векторна діаграма трансформатора струму.	12	2	2		8	16,8	0,4	0,2	0,2	10,25
Усього	90	14	8	6	62	82	4	2	2	82

5. ВИДИ І ЗМІСТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ

Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу		Усього балів
Практичне заняття 1	Випробування електромагнітного реле змінного струму.		12
Практичне заняття 2	Дослідження характеристик реле напрямку потужності.		12
Практичне заняття 3	Дослідження максимального струмового захисту лінії електропередач.		12
Практичне заняття 4	Дослідження функціонування максимального струмового спрямованого захисту ліній електропередач.		12
Практичне заняття 5	Дослідження роботи дистанційного релейного захисту		12
Комплексна лабораторна робота	Технічне обслуговування пристроїв релейного захисту		
Усього поточний контроль			60
Підсумковий контроль			
Екзамен	Теоретичне завдання	Питання для підготовки	20
	Практичне завдання	Схема процесу	20
Усього підсумковий контроль			40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90-100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85-89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75-84 (добре)	3 (задовільно)	
D	70-74 (задовільно)	2 (незадовільно)	Не зараховано
E	60-69 (достатньо)		
FX	35-59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)		
F	1-32 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні інформаційні ресурси

Рекомендована література

1. Чернобровов Н.В., Релейная защита энергетических систем./ Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов, – М.: Энергоатомиздат, 1998, – 800с.
2. Андреев В.А., Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учеб. для вузов / В.А. Андреев, - 4 изд. перераб. и доп. –М.: Высш. шк., 2006, – 639 с.
3. Литвинов В.В., Релейний захист і автоматика, Навчально-методичний посібник, Запоріжжя, ЗДІА, – 214,70 с.

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. У який спосіб і у які терміни здійснюється відпрацювання пропущених занять?

Політика академічної доброчесності.

Всім здобувачам даються запитання, які індивідуальні для кожного члена групи і не повторюються, списати у товариша не вдасться, тому що у нього інше запитання, що буде визначено викладачем, який оцінить таку дію, як незадовільну, а плагіатору запропонує нове запитання. Посилання на цитати, фото і ілюстрації оформлюється цифрою у квадратних дужках згідно номеру списку рекомендованої літератури.

Визначення результатів неформальної/інформальної освіти.

Прописати процедуру врахування результатів, отриманих здобувачем та рахунок неформальної/інформальної освіти згідно шкали оцінювання ЗНУ.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

Графік освітнього процесу 2024-2025 н. р. доступний за адресою: <https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinurl.com/ycda57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних з корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінацій, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання регламентуються Положенням про порядок процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ <https://unyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх

повноважень, відповідно до Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>. Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/v9r5dpwh>

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога Марти Ірини Вадимівни (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: Банах Віктор Аркадійович
Електронна адреса:
Гаряча лінія: Тел.

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ (MOODLE):

<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle

ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю
<https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:
<http://sites.znu.edu.ua/child-advance>.

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:

<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>