

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем**

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК22 РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ

(статус освітнього компоненту - обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

за спеціальністю ГЗ «Електрична інженерія»

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробники:  Володимир КРАВЧЕНКО, к.ф.-м.н., доцент
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)
 Юлія СІРЕНКО, PhD, доцент
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	Протокол № від	
	Завідувач кафедри	_____ (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми:

 Андрій ЧЕПЖНИЙ
(підпис) (прізвище, ініціали)

Декан факультету, де реалізується освітня програма

_____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

_____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)
 _____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

_____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 202_ р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Релейний захист							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/ G3 «Електрична інженерія»							
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	-							
6.	Рівень НРК	6							
7.	Семестр та тривалість вивчення	ДФН: 7, 8 семестри, 15 тижнів ЗФН:							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лк		Пз		Лб		ДФН	ЗФН
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН				
		7 семестр	16				14		30
8 семестр	14				28		48		
	Всього	30	20			42	20	78	110
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.ф.-м.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Кравченко Володимир Олексійович PhD, доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Сіренко Юлія Володимирівна							
11.1	Контактна інформація	кафедра енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; тел./Viber (095) 846-16-74; e-mail: vkravchenko@email.ua							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Основними завданнями вивчення дисципліни «Релейний захист» є формування знань, умінь та навичок із релейного захисту та автоматики систем електропостачання. В дисципліні розглядаються основи побудови систем релейного захисту та автоматики, а також особливості їх використання з метою підвищення надійності електропостачання.							
13.	Мета освітнього компонента	<i>Метою освітнього компонента являється надання майбутнім фахівцям з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки системи професійних знань і умінь з питань осиних вимог до систем релейного захисту та автоматики; класифікації, будови, конструкції різних типів реле та засобів автоматики; аварійних режимів роботи систем електропостачання та їх елементів; основних методів розрахунку параметрів і режимів систем електропостачання, різних видів релейного захисту та автоматики систем електропостачання об'єктів АПК; формування у майбутніх фахівців навичок обґрунтування, вибору, розрахунку параметрів елементів систем релейного захисту та автоматики та аналізу режимів роботи систем електропостачання.</i>							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь з розкриття взаємозв'язку і взаємозумовленості сукупності закономірностей, які пояснюють основні явища і процеси, що відбуваються в машинах. Освітній компонент базується на дисциплінах ОК 17 «Теоретичні основи автоматики», ОК 18 «Основи електропостачання».							
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: <ul style="list-style-type: none"> проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; виконання і захист письмових робіт у встановлені терміни; дотримання при виконанні письмових робіт нормативних документів Сумського НАУ щодо запобігання та виявлення академічного плагіату (https://snau.edu.ua/pro-universitet/struktura-universitetu/viddil-jakosti-osviti-licenzuvannja-ta- 							

		<p>akreditacii/zabezpechennja-jakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/);</p> <ul style="list-style-type: none"> самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної діяльності. <p>У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація) робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1666
17.	Ключові слова	Релейний захист, автоматика, коротке замикання, селективність, чутливість, швидкодія, надійність, максимальний струмовий захист, диференційний захист, дистанційний захист, резервування

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			Як оцінюється РНД
	ПРН-01	ПРН-02	ПРН-17	
ДРН 1. Демонструвати знання і розуміти визначення і термінологію теорії релейного захисту та автоматики.	x			Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, реферати за індивідуальним варіантом
ДРН 2. Аналізувати роботу систем релейного захисту та автоматики.		x		Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, реферати за індивідуальним варіантом
ДРН 3. Орієнтуватися в видах релейного захисту та автоматики систем електропостачання та особливостях їх використання і експлуатації.			x	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, реферати за індивідуальним варіантом.
ДРН 4. Оцінювати кількісні і якісні показники роботи систем релейного захисту та автоматики.			x	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, реферати за індивідуальним варіантом

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лк		Лб				
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	
7 семестр							
Тема 1. Вступ. Сучасний стан та тенденції розвитку систем релейного захисту та автоматики. 1. Основні терміни та визначення. 2. Призначення пристроїв захисту і автоматики, 3. Складові елементи та функціональні частини РЗА. 4. Основні вимоги до пристроїв РЗА. 5. Сучасні тенденції в РЗА.	2	2			4	10	[1, 3, 4, 6, 8, 10]
Тема 2. Релейний захист. 1. Загальні відомості 2. Класифікація та характеристика реле і параметри реле різних видів та типів. 3. Автоматика систем електропостачання. 4. Основні вимоги до релейного захисту та систем автоматики електричних мереж. <i>ЛР Вивчення будови та конструктивних особливостей електромеханічних та технологічних реле.</i> <i>ЛР Розрахунок релейного захисту вводу 10 кВ РТП-35/10кВ</i>	4	2	4		6	10	[1, 2, 4, 6, 8, 12]
Тема 3. Елементи пристроїв РЗА 1. Первинні вимірювальні перетворювачі струму 2. Первинні перетворювачі напруги 3. Фільтри 4. Блоки живлення <i>ЛР Вивчення будови та типових схем підключення первинних вимірювальних перетворювачів струму та напруги</i>	2	2	2	2	4	10	[1, 4, 6, 8, 10]
Тема 4. Захист і автоматика мереж напругою до 1 кВ 1. Вимоги до захисту мереж до 1 кВ 2. Захист плавкими запобіжниками 3. Захист з допомогою автоматичних повітряних вимикачів 4. Захист від однофазних КЗ на землю в чотирипровідній мережі з глухозаземленою нейтраллю <i>ЛР Вивчення особливостей струмового захисту ліній з двостороннім захистом.</i>	2	1	2	2	4	10	[1, 4, 6, 8, 10]
Тема 5. Захист повітряних ліній 1. Пошкодження та особливі режими ліній електропередавання 3. Максимальний струмовий захист повітряних ліній 6 – 10 кВ. 3. Максимальний струмовий захист повітряних ліній 35 кВ. 4. Захист повітряних ліній 110 кВ. 5. Струмова відсічка на повітряних лініях 6 – 10 кВ. 6. Захист від замикань на землю в повітряних лініях з ізольованою нейтраллю.	4	1	4	2	6	12	[1, 4, 6, 8, 10]

<i>ЛР Розрахунок максимального струмового захисту лінії 10 кВ.</i> <i>ЛР Розрахунок максимального струмового захисту повітряних ліній 35 кВ</i>							
Тема 6. Диференційні струмові захисти. 1. Призначення та принцип дії диференційних захистів ЛЕП . 2. Вибір струму спрацювання поздовжнього диференційного захисту ЛЕП . 3. Особливості поздовжнього диференційного захисту ліній . 4. Поперечний диференційний захист ліній . <i>ЛР Вивчення будови та принципів функціонування пристроїв для дистанційного захисту ліній електротрансмісії та систем високочастотного захисту.</i>	2	2	2	2	6	10	[1, 2, 4, 6, 8, 12]
Всього за 7 семестр	16	10	14	8	30	62	
8 семестр							
Тема 7. Захист трансформаторів. 1. Основні види пошкоджень та особливі режими роботи трансформаторів і автотрансформаторів . 2. Струмові захисти трансформаторів 3. Диференційний захист трансформаторів та автотрансформаторів 4. Газовий захист трансформатора . 5. Захист трансформаторів та автотрансформаторів від надструмів зовнішніх к.з. 6. Захист трансформаторів від перевантажень <i>ЛР Розрахунок струмової відсічки трансформатора.</i> <i>ЛР Розрахунок максимального струмового захисту трансформатора</i> <i>ЛР Розрахунок диференційного захисту силового трансформатора</i>	4	2	8	4	12	10	[2, 5, 7, 9-10]
Тема 8. Захист генераторів . 1. Види пошкоджень та особливі режими генераторів. 2. Диференційний захист генератора. 3. Захист від замикань на землю в обмотці статора генератора. 4. Захист генератора від несиметричних режимів. 5. Захист обмотки статора генератора від симетричних перевантажень . 6. Захист обмотки ротора генератора від перевантаження струмом збудження <i>ЛР Вивчення основних видів пошкодження та особливостей релейного захисту синхронних генераторів.</i>	2	2	4	2	12	8	[2, 5, 7, 9]
Тема 9. Захист двигунів. 1. Пошкодження та особливі режими двигунів. 2. Захист двигунів напругою до 1000 В . 3. Захист двигунів напругою вище ніж 1000 В. 4. Захист двигунів від перевантаження . 5. Захист мінімальної напруги <i>ЛР Вивчення будови та дослідження релейного захисту електродвигунів</i>	2	2	4	2	10	8	[2, 5, 7, 9]

Тема 10. Автоматика мереж. 1. Загальні відомості. 2. Автоматичні пристрої нормального та аварійного режиму. 3. Автоматичне повторне ввімкнення 4. Автоматичне частотне розвантаження 5. Автоматичне керування технічними засобами секціонування та резервування. <i>ЛР Розрахунок параметрів спрацьовування пристроїв АПВ</i> <i>ЛР Вивчення автоматичного керування технічними засобами секціонування та резервування</i>	2	2	8	2	10	8	[2, 5, 7, 9, 11]
Тема 11. Автоматичне вмикання резервного живлення. 1. Загальні відомості. 2. Основна класифікація АВР. 3. Вимоги до виконання АВР. <i>ЛР Розрахунок параметрів спрацьовування АВР мережі</i>	2	2	4	2	8	8	[2, 5, 7, 9]
Тема 12. Захист мережі від замикань на землю в мережах 1. Захист мереж від замикань на землю в мережах з ізольованою нейтраллю. 2. Розподіл струмів при замиканні на землю. 3. Вимоги до захистів від замикань на землю.	2				8	6	[2, 5, 7, 9]
Всього за 8 семестр	14	10	28	12	42	48	
ВСЬОГО	30	20	42	20	78	110	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ть год.		Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН		ДФН	ЗФН
ДРН 1. Знати і розуміти визначення і термінологію теорії релейного захисту та автоматики	Лекція-розповідь з поясненням, лекція- презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій, практична робота, пояснювально- ілюстративні, репродукти вні методи	14	4	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних та лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	22	26
ДРН 2. Аналізувати роботу систем релейного захисту та автоматики	Лекція-розповідь з поясненням, лекція- презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій, практична робота, пояснювально- ілюстративні, репродуктивні методи	16	6	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; виконання індивідуальних завдань	24	28
ДРН 3. Орієнтуватися у видах релейного захисту та автоматики систем електропостачання та особливостях їх використання і експлуатації	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально- ілюстративні, репродуктивні методи	14	4	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; виконання індивідуальних завдань	22	28
ДРН 4. Оцінювати кількісні і якісні показники роботи систем релейного захисту та автоматики	Лекція-розповідь з поясненням, лекція- презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій, практична робота, пояснювально- ілюстративні, репродуктивні методи	16	6	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; виконання індивідуальних завдань	22	28

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання – не потрібне

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

Денна форма навчання

7 семестр

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
Модуль 1			
1.	Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	30 / 30%	протягом семестру 2...8 тиждень
2.	Тестування засвоєння лекційного матеріалу	10 / 10%	до кінця 8 тижня
3.	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	10 / 10%	до кінця 8 тижня
Модуль 2			
4.	Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	30 / 30%	протягом семестру 8...15 тиждень
5.	Тестування засвоєння лекційного матеріалу	10 / 10%	до кінця 15 тижня
6.	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	10 / 10%	до кінця 15 тижня

8 семестр

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
Модуль 1			
1.	Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	20 / 20%	протягом семестру 2...8 тиждень
2.	Тестування засвоєння лекційного матеріалу	15 / 15%	до кінця 7 тижня
Модуль 2			
3.	Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	20 / 20%	протягом семестру 8...15 тиждень
4.	Тестування засвоєння лекційного матеріалу	15 / 15%	до кінця 15 тижня
5.	Екзамен (письмові відповіді на питання)	30 / 30%	терміни екзаменаційної сесії

Заочна форма навчання

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
Модуль 1			
6.	Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	20 / 20%	протягом семестру 2...8 тиждень
7.	Тестування засвоєння лекційного матеріалу	15 / 15%	до кінця 7 тижня
Модуль 2			
8.	Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	20 / 20%	протягом семестру 8...15 тиждень
9.	Тестування засвоєння лекційного матеріалу	15 / 15%	до кінця 15 тижня
10.	Екзамен (письмові відповіді на питання)	30 / 30%	терміни екзаменаційної сесії

5.2.2. Критерії оцінювання

Денна форма навчання
7 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1				
Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	0-17 балів	18-22 бали	23-26 балів	27-30 балів
	Роботи не виконані, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені, студент повністю володіє матеріалом
Тестування засвоєння лекційного матеріалу	0-5 балів	6-7 балів	8 балів	9-10 балів
	Набрано менше 6 балів	Набрано 6 або 7 балів	Набрано 8 балів	Набрано понад 8 балів
Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	0-5 балів	6-7 балів	8 балів	9-10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
Модуль 2				
Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	0-17 балів	18-22 бали	23-26 балів	27-30 балів
	Роботи не виконані, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені, студент повністю володіє матеріалом
Тестування засвоєння лекційного матеріалу	0-5 балів	6-7 балів	8 балів	9-10 балів
	Набрано менше 6 балів	Набрано 6 або 7 балів	Набрано 8 балів	Набрано понад 8 балів
Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	0-5 балів	6-7 балів	8 балів	9-10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

8 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1				
Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	0-11 балів	12-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Роботи не виконані, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені, студент повністю володіє матеріалом
Тестування засвоєння лекційного матеріалу	0-8 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Набрано менше 9 балів	Набрано від 9 до 11 балів	Набрано 12 або 13 балів	Набрано понад 13 балів
Модуль 2				
Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	0-11 балів	12-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Роботи не виконані, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені, студент повністю володіє матеріалом
Тестування засвоєння лекційного матеріалу	0-8 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Набрано менше 9 балів	Набрано від 9 до 11 балів	Набрано 12 або 13 балів	Набрано понад 13 балів
Екзамен (письмові відповіді на питання)	0-17 балів	18-22 балів	23-26 балів	27-30 балів
	Відповіді на питання неповні, практичне завдання не виконане	Відповіді на питання містять помилки чи є неповними; практичне завдання виконане не повністю	Відповіді на екзамені містять незначні помилки; практичне завдання виконане повністю	Відповіді на питання екзамену повні; практичне завдання виконане повністю і без помилок

Заочна форма навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1				
Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	0-11 балів	12-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Роботи не виконані, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені, студент повністю володіє матеріалом
Тестування засвоєння лекційного матеріалу	0-8 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Набрано менше 9 балів	Набрано від 9 до 11 балів	Набрано 12 або 13 балів	Набрано понад 13 балів
Модуль 2				
Виконання та захист лабораторних робіт згідно індивідуального варіанту	0-11 балів	12-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Роботи не виконані, звіти не оформлені	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені, роботи захищені, студент повністю володіє матеріалом
Тестування засвоєння лекційного матеріалу	0-8 балів	9-11 балів	12-13 балів	14-15 балів
	Набрано менше 9 балів	Набрано від 9 до 11 балів	Набрано 12 або 13 балів	Набрано понад 13 балів
Екзамен (письмові відповіді на питання)	0-17 балів	18-22 балів	23-26 балів	27-30 балів
	Відповіді на питання неповні, практичне завдання не виконане	Відповіді на питання містять помилки чи є неповними; практичне завдання виконане не повністю	Відповіді на екзамені містять незначні помилки; практичне завдання виконане повністю	Відповіді на питання екзамену повні; практичне завдання виконане повністю і без помилок

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком з викладачем.	протягом 2..18 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок з викладачем під час роботи над індивідуальними завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2..18 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок з викладачем після тестування засвоєння лекційного матеріалу	протягом 8 та 18 тижнів
4	Усний зворотний зв'язок з викладачем під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 8..18 тижнів
5	Усний зворотний зв'язок з викладачем після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 18 тижня після захисту

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела.

6.1.1. Підручники, посібники.

1. Релейний захист і автоматика: Навч. посібник / С. В. Панченко, В. С. Блиндюк, В. М. Баженов та ін.; за ред. В. М. Баженова. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. — 276 с.

2. Релейний захист в системах електропостачання / [Є. І. Сокол та ін. ; під заг. ред. Є. І. Сокола]. - Харків : Бровін О. В. [вид.], 2023. - 424 с.

3. Баран П.М, Кідиба В.П. Цифровий захист ліній електропересилання: навч. посіб. / П. М. Баран, В. П. Кідиба. - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2023. - 259 с.

6.1.2. Методичне забезпечення.

4. Релейний захист. Конспект лекцій (частина 1) / Укладачі: Кравченко В.О., Сіренко Ю.В., Юрченко О.Ю. - Суми, СНАУ, 2025. – 68 с.

5. Релейний захист. Конспект лекцій (частина 2) / Укладачі: Кравченко В.О., Юрченко О.Ю., Сіренко Ю.В., Тимошенко Г.А. - Суми, СНАУ, 2025. – 145 с.

6. Релейний захист. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (частина 1) / Укладачі: Кравченко В.О., Сіренко Ю.В., Юрченко О.Ю. - Суми, СНАУ, 2025. – 44 с.

7. Релейний захист. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт (частина 2) / Укладачі: Кравченко В.О., Юрченко О.Ю., Сіренко Ю.В., Тимошенко Г.А. - Суми, СНАУ, 2025. – 54 с.

8. Релейний захист. Методичні вказівки до самостійної роботи (частина 1) / Укладачі: Кравченко В.О., Сіренко Ю.В., Юрченко О.Ю. - Суми, СНАУ, 2025. – 48 с.

9. Релейний захист. Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи (частина 2) / Укладачі: Кравченко В.О., Юрченко О.Ю., Сіренко Ю.В., Тимошенко Г.А. - Суми, СНАУ, 2025. – 84 с.

6.2. Додаткові джерела

10. Баран П.М, Кідиба В.П. Основи релейного захисту та автоматики електроенергетичних систем: практикум / П. М. Баран, В. П. Кідиба. - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2023. - 114 с.

11. Рубаненко, О. Є. Релейний захист та автоматика електричних станцій: електронний навчальний посібник / Рубаненко О. Є., Рубаненко О. О., Гунько І. О. - Вінниця : ВНТУ, 2023. – 125 с.

12. Релейний захист та автоматика в енергетиці і транспорті: [монографія] / [Є.І. Сокол та ін. ; під заг. ред. Є. І. Сокола]. - Харків : Бровін О. В. [вид.], 2023. - 502 с.