

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет будівництва та транспорту

Кафедра транспортних технологій

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 12. ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ МАТЕРІАЛИ В СИСТЕМАХ ВДЕ

обов'язковий

(обов'язковий / вибірковий)

Реалізується в межах освітньої програми **«Відновлювані джерела енергії»**
за спеціальністю **G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією)**
спеціалізації **G4.03 Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика**
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми - 2026

Розробник:

(підпис)

Олександр САВОЙСЬКИЙ,

(прізвище, ініціали)

к.т.н., доцент

(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто та схвалено на затвердженні на засіданні кафедри <u>транспортних технологій</u> (назва кафедри)	протокол № 18 від 02.06.2026 р.
	Завідувач кафедри Олександр САВОЙСЬКИЙ

Погоджено:

Гарант освітньої програми

(підпис)

Олександр САВОЙСЬКИЙ

(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма

(підпис)

Олександр СОЛАРЬОВ

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана :

(підпис)

Андрій РЕДЬКО

(ПІБ)

(підпис)

Юрій СЕМІРНЕНКО

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

(підпис)

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 24.08. 2026 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	Електротехнічні матеріали в системах ВДЕ							
2.	Факультет/кафедра	Будівництва та транспорту / транспортних технологій							
3.	Статус ОК	обов'язковий компонент ОПП							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	ОПП «Відновлювані джерела енергії» першого (бакалаврського) рівня освіти G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією) спеціалізації G4.03 Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика							
5.	ОК може бути запропонований для								
6.	Рівень НРК	НРК – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF LLL –6 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 15 тижнів (1 курс)							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
	150 годин, іспит	44	-	16	-	14	-	76	-
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент, завідувач кафедри транспортних технологій Савойський Олександр Юрійович							
11.1	Контактна інформація	аудиторія 406м, корпус 4, тел. +380976553778, oleksandr.savoiskyi@snaeu.edu.ua .							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Електротехнічні матеріали в системах ВДЕ» спрямована на формування у здобувачів систематизованих знань про будову, властивості, характеристики та особливості застосування електротехнічних матеріалів у сучасних енергетичних системах. У межах дисципліни розглядаються діелектричні, провідникові, напівпровідникові та магнітні матеріали, матеріали фотоелектричних перетворювачів, силової електроніки, електричних машин, трансформаторів і систем накопичення енергії. Особлива увага приділяється впливу електричних, теплових, механічних і кліматичних факторів на властивості, надійність і довговічність матеріалів, а також принципам їх вибору для обладнання сонячних, вітрових і гідроенергетичних установок. Практична та лабораторна підготовка передбачає визначення основних характеристик електротехнічних матеріалів, аналіз їх експлуатаційних властивостей та обґрунтування вибору матеріалів для систем виробництва, перетворення, передачі, розподілу та накопичення енергії з відновлюваних джерел.							
13.	Мета освітнього компонента	Формування у здобувачів знань і практичних навичок щодо будови, властивостей, характеристик, методів дослідження та вибору електротехнічних матеріалів, що застосовуються в обладнанні систем відновлюваної енергетики, а також здатності оцінювати їх вплив на ефективність, надійність і довговічність.							

		процесів виробництва, перетворення, передачі, розподілу та накопичення енергії.
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на ОК 7. Фізика, ОК 9. Вища математика. 2. Освітній компонент є основою для вивчення ОК 14. Теоретичні основи електротехніки, ОК 16. Електричні мережі та системи електропостачання.
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: проходження здобувачами етапів оцінювання у встановлені терміни; виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни; дотримання при виконанні письмових робіт Положення «Про порядок перевірки академічних та наукових текстів на унікальність в Сумському національному аграрному університеті» (https://surli.cc/nmtcvp); дотримання здобувачами Кодексу академічної доброчесності СНАУ (https://surli.li/zyjfnw). Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Перездача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час екзаменів заборонено. При виявленні факту списування – робота здобувача анулюється.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=6452
17.	Ключові слова	електротехнічні матеріали, відновлювані джерела енергії, діелектрики, провідникові матеріали, напівпровідникові матеріали, магнітні матеріали, фотоелектричні перетворювачі, силова електроніка, електричні машини, трансформатори, системи накопичення енергії, електрична міцність, електропровідність, енергоефективність, надійність.

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

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен	ПРН-06. Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій у сфері відновлюваних джерел енергії, технологій виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.	Як оцінюється РНД
ДРН-01. Знати та розуміти класифікацію, будову, фізичні властивості та основні характеристики діелектричних, провідникових, напівпровідникових і магнітних матеріалів, що застосовуються в енергетичному обладнанні та системах ВДЕ.	X	Виконання та захист звітів практичних та лабораторних робіт. Опитування (тестування) засвоєння навчального матеріалу. Комп'ютерне тестування. Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН-02. Аналізувати вплив електричних, теплових, механічних і кліматичних факторів на властивості, надійність і довговічність електротехнічних матеріалів у процесах виробництва, перетворення, передачі, розподілу та використання енергії.	X	Виконання та захист звітів практичних та лабораторних робіт. Опитування (тестування) засвоєння навчального матеріалу. Комп'ютерне тестування. Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН-03. Обґрунтовувати вибір провідникових, ізоляційних, напівпровідникових і магнітних матеріалів для фотоелектричних, вітроенергетичних, гідроенергетичних установок, силових перетворювачів, електричних машин та систем накопичення енергії.	X	Виконання та захист звітів практичних та лабораторних робіт. Опитування (тестування) засвоєння навчального матеріалу. Комп'ютерне тестування. Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН-04. Визначати та оцінювати основні електричні й фізичні характеристики електротехнічних матеріалів експериментальними та розрахунковими методами для оцінювання ефективності й надійності їх застосування в системах ВДЕ.	X	Виконання та захист звітів практичних та лабораторних робіт. Опитування (тестування) засвоєння навчального матеріалу. Комп'ютерне тестування. Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання.

3.ЗМІСТ ОК (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах програми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк.	П. з.	Лаб. з.		
Тема 1. Загальні відомості про електротехнічні матеріали в системах ВДЕ 1. Загальні відомості про будову речовини. 2. Основні види хімічних зв'язків. 3. Елементи зонної теорії твердого тіла. 4. Класифікація електротехнічних матеріалів. 5. Основні вимоги до матеріалів енергетичного обладнання. 6. Роль електротехнічних матеріалів у забезпеченні ефективності та надійності систем ВДЕ.	2	-	-	5	[1–4, 8, 11, 13, 15]
Тема 2. Фізичні процеси в діелектриках та їх властивості 1. Класифікація діелектриків. 2. Поляризація діелектриків. 3. Діелектрична проникність. 4. Електропровідність діелектриків. 5. Діелектричні втрати. 6. Вплив температури, вологості та інших зовнішніх факторів на властивості діелектриків. ПЗ. Визначення основних параметрів електроізоляційних матеріалів.	2	2	-	5	[1–3, 5, 8, 10–11, 15]
Тема 3. Електрична міцність та пробій діелектриків 1. Основні поняття про електричну міцність діелектриків. 2. Пробій газоподібних діелектриків. 3. Пробій рідких діелектриків. 4. Механізми пробою твердих діелектриків. 5. Поверхневий пробій твердих діелектриків. 6. Залежність електричної міцності від зовнішніх факторів. 7. Вимоги до електричної ізоляції обладнання систем ВДЕ. ЛР. Вимірювання опору електроізоляційних матеріалів мегомметром.	2	-	2	5	[1–3, 5, 8, 10, 15]
Тема 4. Тверді органічні електроізоляційні матеріали 1. Класифікація органічних діелектриків. 2. Будова та властивості полімерів.	4	2	2	5	[1–5, 8–10, 13, 15]

3. Електроізоляційні матеріали на основі каучуків. 4. Лаки, емалі, клеї та компаунди. 5. Волокнисті електроізоляційні матеріали. 6. Електроізоляційні пластмаси. 7. Полімерні матеріали кабелів та обладнання сонячних і вітрових електростанцій. ПЗ. Вибір електроізоляційних матеріалів для обладнання систем ВДЕ. ЛР. Визначення питомого опору твердих діелектриків.					
Тема 5. Тверді неорганічні електроізоляційні матеріали 1. Електротехнічне скло та його властивості. 2. Класифікація скла за технічним призначенням. 3. Склоемалі та ситали. 4. Електротехнічна кераміка. 5. Слюда та матеріали на її основі. 6. Неорганічні електроізоляційні плівки. 7. Застосування неорганічних діелектриків в обладнанні систем передачі та розподілу електричної енергії. ЛР. Визначення електричної міцності твердих діелектриків.	4	-	2	5	[1–5, 8–10, 13, 15]
Тема 6. Рідкі, газоподібні та активні діелектрики 1. Електроізоляційні масла та їх властивості. 2. Синтетичні рідкі діелектрики. 3. Газоподібні діелектрики. 4. Сегнетодіелектрики. 5. П'єзоелектрики. 6. Піроелектрики та електрети. 7. Застосування активних діелектриків у датчиках і системах моніторингу об'єктів ВДЕ. ПЗ. Порівняльний аналіз діелектричних матеріалів для енергетичного обладнання. ЛР. Визначення електричної міцності рідких діелектриків.	4	2	2	5	[1–5, 8–11, 15]
Тема 7. Фізичні процеси в провідникових матеріалах 1. Загальні відомості про провідникові матеріали. 2. Природа електропровідності металів. 3. Питомий електричний опір провідників. 4. Температурна залежність питомого опору. 5. Вплив домішок і структурних дефектів на електричний опір. 6. Електричні властивості металевих сплавів.	2	2	2	5	[1–4, 8, 11, 13, 15]

7. Втрати електричної енергії у провідниках. ПЗ. Розрахунок електричного опору та втрат потужності у провідниках. ЛР. Дослідження температурної залежності опору провідникових матеріалів.					
Тема 8. Провідникові матеріали та кабельна продукція систем ВДЕ 1. Класифікація провідникових матеріалів. 2. Матеріали високої електричної провідності. 3. Мідь, алюміній та їх сплави. 4. Матеріали з високим питомим опором. 5. Матеріали для електричних контактів. 6. Обмотувальні та монтажні проводи. 7. Силові та контрольні кабелі. 8. Особливості кабельної продукції фотоелектричних і вітроенергетичних установок. ПЗ. Вибір провідникових матеріалів і кабельної продукції для систем ВДЕ.	4	2	-	5	[1–3, 6, 8, 11, 13, 15]
Тема 9. Напівпровідникові матеріали та їх властивості 1. Загальні відомості та класифікація напівпровідникових матеріалів. 2. Власна і домішкова провідність. 3. Ширина забороненої зони. 4. Рухливість носіїв заряду. 5. Залежність параметрів напівпровідників від температури. 6. Оптичні та фотоелектричні явища в напівпровідниках. 7. Основні технології отримання напівпровідникових матеріалів.	2	-	-	5	[1–4, 11–15]
Тема 10. Матеріали фотоелектричних перетворювачів 1. Кремній як основний матеріал фотоелектричних перетворювачів. 2. Монокристалічний та полікристалічний кремній. 3. Тонкоплівкові напівпровідникові матеріали. 4. Фотоелектричні матеріали на основі CdTe та CIGS. 5. Перовскітні фотоелектричні матеріали. 6. Матеріали захисних покриттів і герметизації фотоелектричних модулів. 7. Вплив властивостей матеріалів на ККД та довговічність фотоелектричних модулів. ПЗ. Порівняльний аналіз матеріалів фотоелектричних перетворювачів.	4	2	2	6	[4, 6–7, 11–15]

ЛР. Дослідження фотоелектричних властивостей напівпровідникових матеріалів.					
Тема 11. Матеріали силової електроніки та перетворювальної техніки систем ВДЕ 1. Матеріали напівпровідникових силових приладів. 2. Кремній та його застосування у силовій електроніці. 3. Карбід кремнію SiC та його властивості. 4. Нітрид галію GaN та його властивості. 5. Теплопровідні й електроізоляційні матеріали силових модулів. 6. Матеріали інверторів та перетворювачів систем ВДЕ. 7. Перспективи застосування широкозонних напівпровідників у відновлюваній енергетиці. ПЗ. Порівняння матеріалів Si, SiC та GaN для силових перетворювачів систем ВДЕ.	2	2	-	5	[4, 6–7, 11–12, 14–15]
Тема 12. Фізичні процеси в магнітних матеріалах 1. Класифікація матеріалів за магнітними властивостями. 2. Природа феромагнітного стану. 3. Процеси намагнічування феромагнетиків. 4. Магнітний гістерезис. 5. Вплив температури на магнітні властивості. 6. Поведінка феромагнетиків у змінних магнітних полях. 7. Втрати енергії у магнітних матеріалах. ЛР. Дослідження магнітних властивостей електротехнічних матеріалів.	2	-	2	5	[1–4, 8, 11, 13, 15]
Тема 13. Магнітні матеріали електричних машин і трансформаторів систем ВДЕ 1. Класифікація магнітних матеріалів. 2. Магнітом'які матеріали. 3. Електротехнічні сталі. 4. Ферити та магнітодіелектрики. 5. Магнітотверді матеріали. 6. Постійні магніти на основі рідкоземельних елементів. 7. Магнітні матеріали генераторів вітрових і гідроенергетичних установок. 8. Магнітні матеріали трансформаторів систем ВДЕ. ПЗ. Вибір магнітних матеріалів для генераторів і трансформаторів систем ВДЕ.	4	2	-	5	[1–3, 6, 8, 11, 13, 15]
Тема 14. Матеріали систем накопичення електричної енергії	2	-	2	5	[4, 6–7, 11, 13–15]

1. Призначення систем накопичення електричної енергії у ВДЕ. 2. Основні типи електрохімічних накопичувачів. 3. Матеріали позитивних і негативних електродів акумуляторів. 4. Електроліти та сепаратори. 5. Матеріали літій-іонних акумуляторів. 6. Матеріали суперконденсаторів. 7. Старіння та деградація матеріалів накопичувачів. 8. Вимоги до матеріалів систем накопичення енергії. ЛР. Дослідження електричних характеристик елементів систем накопичення енергії.					
Тема 15. Вибір, експлуатація та перспективи розвитку електротехнічних матеріалів у системах ВДЕ 1. Основні критерії вибору електротехнічних матеріалів. 2. Вплив електричних, теплових і механічних навантажень на матеріали. 3. Вплив кліматичних факторів на властивості та довговічність матеріалів. 4. Старіння і деградація електротехнічних матеріалів. 5. Діагностування технічного стану матеріалів. 6. Екологічність та вторинна переробка матеріалів. 7. Новітні матеріали для сонячної, вітрової та гідроенергетики. 8. Перспективні напрями розвитку електротехнічних матеріалів для систем ВДЕ. ПЗ. Комплексний вибір електротехнічних матеріалів для енергетичної установки на основі ВДЕ.	4	2	-	5	[1–4, 6–8, 11–15]
Всього:	44	16	14	76	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	К-ть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	К-ть годин
ДРН 1	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи. Опитування (тестування) засвоєння навчального матеріалу	18	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Комп'ютерне тестування. Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	19
ДРН 2	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи.. Опитування (тестування) засвоєння навчального матеріалу	18	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Комп'ютерне тестування. Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	19
ДРН 3	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи.. Опитування (тестування) засвоєння навчального матеріалу	19	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Комп'ютерне тестування. Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	19
ДРН 4.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи. Опитування (тестування) засвоєння навчального матеріалу	19	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Комп'ютерне тестування. Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	19

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

<i>№</i>	<i>Методи сумативного оцінювання</i>	<i>Бали / Вага у загальній оцінці</i>	<i>Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)</i>
Модуль 1 – 30 балів			
1.	Виконання та захист звітів лабораторних та практичних робіт згідно індивідуального варіанту	20 балів / 20%	напротязі семестру 2...7 тиждень
2.	Комп'ютерне тестування до модуля 1	10 балів / 10%	7...8 тиждень
Модуль 2 – 40 балів			
3.	Виконання та захист звітів лабораторних та практичних робіт згідно індивідуального варіанту	20 балів / 20%	напротязі семестру 8...15 тиждень
4.	Комп'ютерне тестування до модуля 2	10 балів / 10%	14...15 тиждень
5.	Підготовка реферату та захист презентації згідно індивідуального завдання	10 балів / 10%	до кінця 15 тижня
Підсумкове оцінювання – 30 балів			
6.	Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів / 30%	терміни екзаменаційної сесії

5.1.2. Критерії оцінювання

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Модуль 1 – 30 балів				
Виконання та захист звітів лабораторних та практичних робіт згідно інд. варіанту	<12 балів	12...14 балів	15...17 балів	18...20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Комп'ютерне тестування до модуля 1	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 балів
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Модуль 2 – 40 балів				
Виконання та захист звітів лабораторних та практичних робіт згідно інд. варіанту	<12 балів	12...14 балів	15...17 балів	18...20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 балів

Комп'ютерне тестування до модуля 2	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Підготовка реферату та захист презентації згідно інд. завдання	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
Підсумкове оцінювання – 30 балів				
Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	<18 балів	18...22 балів	23..26 балів	27...30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

5.2. Формативне оцінювання

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання лабораторних та практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення занять зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 1...15 тижнів навчання
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2...15 тижнів
3	Зворотній зв'язок від викладача та здобувачів вищої освіти після комп'ютерного тестування	протягом 7...15 тижнів після складання
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів вищої освіти під час підготовки рефератів та презентацій згідно індивідуального завдання	протягом 1...15 тижнів

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела (підручники, посібники)

1. Гонтар Ю. Г. Електротехнічні матеріали : навчальний посібник. Харків : НТУ «ХПІ», 2025. 503 с. ISBN 978-617-05-0551-4.
2. Бобров О. В., Козечко В. А., Ципленков Д. В., Овчаренко А. О. Конструкційні та електротехнічні матеріали : навчальний посібник. Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2023. 359 с. ISBN 978-966-981-825-6.
3. Мікосянчик О. О., Лабунець В. Ф., Федорчук С. В. Електротехнічні матеріали : навчальний посібник. Київ : НАУ, 2023. 227 с. ISBN 978-966-932-190-9.
4. Горбачук М. Т. Електротехнічні матеріали з наночастинками : навчальний посібник. Київ : КНУТД, 2023. 110 с.
5. Кириленко В. М., Кириленко К. В., Будько М. О. Електротехнічні матеріали: лабораторний практикум : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 74 с.
6. Азюковський О. О., Ципленков Д. В., Бобров О. В., Дрешпак Н. С., Федоров С. І. Інноваційні джерела енергії : навчальний посібник. Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2024. 335 с. ISBN 978-966-981-935-2.
7. Бойко С. М., Касаткіна І. В., Городній О. М., Жуков О. А. Силові перетворювачі відновлювальної енергетики : навчальний посібник. Варшава : iScience Sp. z o.o., 2024. 230 с. ISBN 978-83-68188-08-0.

Додаткові джерела

8. Трач І., Цибуляк Б. Електротехнічне матеріалознавство ОБТ : навчальний посібник. Львів : Національна академія сухопутних військ, 2022. 193 с.
9. Горбачук М. Т. Електротехнічні матеріали з наночастинками : навчальний посібник. Київ : КНУТД, 2023. 110 с.
10. Кириленко В. М., Кириленко К. В., Будько М. О. Електротехнічні матеріали: лабораторний практикум : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 74 с.
11. Rezende S. M. Introduction to Electronic Materials and Devices. Cham : Springer, 2022. 508 p. ISBN 978-3-030-81772-5.
12. Winnacker A. The Physics Behind Semiconductor Technology. Cham : Springer, 2022. 261 p. ISBN 978-3-031-10314-8.
13. Prasad R. Physics and Technology for Engineers: Understanding Materials and Sustainability. Cham : Springer, 2023. 562 p. ISBN 978-3-031-32084-2.
14. Sutter P. Introduction to Semiconductors: From Materials to Devices. Cham : Springer, 2025. 279 p. ISBN 978-3-031-86006-5.

Інформаційні ресурси та програмне забезпечення

15. Дистанційний курс з дисципліни «Електротехнічні матеріали в системах ВДЕ» в середовищі Moodle / [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=6452>.
16. Програмний пакет Microsoft Office (текстовий процесор Microsoft Word, табличний процесор Microsoft Excel, програма підготовки презентацій Microsoft PowerPoint).

