

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет Інженерно-технологічний
Кафедра Енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

БК 4 «Станції та підстанції»

(статус освітнього компонента – вибірковий)

Реалізується у межах освітньої програми

«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

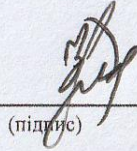
(назва)

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва)

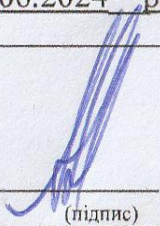
на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Розробник:


(підпис)

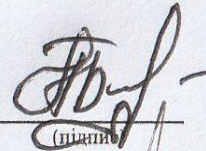
Козін В. М.
(ім'я, прізвище)

к.т.н., доцент
(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>Енергетики та електротехнічних систем</u> (назва кафедри)	Протокол від <u>03.06.2024</u> року № <u>13</u>
	Завідувач кафедри  (підпис) <u>Чепіжний А. В.</u> (прізвище, ініціали)

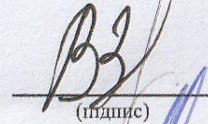
Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

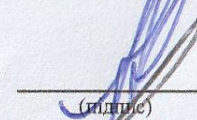
Барсукова Г. В.
(ПІБ)

Декан інженерно-технологічного факультету,
де реалізується освітня програма

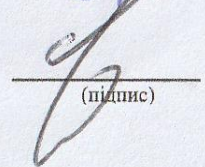

(підпис)

Зубко В. М.
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

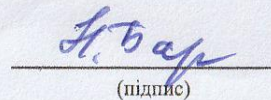

(підпис)

Чепіжний А. В.
(ПІБ)


(підпис)

Савойський О. Ю.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

Надія Баранетс
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 20.06 2024 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. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1	Назва ОК	Станції та підстанції							
2	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем							
3	Статус ОК	Вибірковий							
4	Програма / Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» другий (магістерський) рівень вищої освіти							
5	ОК може бути запропонований для	–							
6	Рівень НРК	7 рівень							
7	Семестр та тривалість вивчення	1 курс, 2 семестр, 15 тижнів, ДФН 1 курс, 1 семестр, 3ФН							
8	Кількість кредитів ЄКТС	5							
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Денна ФН				Заочна ФН			
		Контактна робота (заняття)			Самостійна робота	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні / семінарські	Лабораторні		Лекційні	Практичні / семінарські	Лабораторні	
		150 годин, залік (о)	30	30	–	90	8	12	–
Всього: 150	30	30	–	90	8	12	–	130	
10	Мова навчання	українська							
11	Викладач/Координатор освітнього компонента	Козін Віктор Миколайович							
11.1	Контактна інформація	доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; e-mail: kvn.kon82@gmail.com							
12	Загальний опис освітнього компонента	«Станції та підстанції» як навчальна дисципліна спрямована на формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, формування і розвиток спеціальних вмінь, практичних навичок з будови, принципу дії, режимів роботи, вибору електрообладнання електричних станцій та трансформаторних підстанцій агропромислового комплексу з метою успішного здійснення професійної діяльності та використання в інженерній практиці навичок аналізу їх роботи та експлуатації, а також оволодіти вміннями застосовувати знання у практичних ситуаціях.							
13	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента «Станції та підстанції» є набуття здобувачами вищої освіти необхідних знань та вмінь для забезпечення надійної та ефективної роботи електричних станцій та трансформаторних підстанцій електропостачання агропромислового комплексу і підготовка здобувачів до діяльності у системах електропостачання агропромислового комплексу.							
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 щодо методів економічного обґрунтування раціональних і ефективних способів управління виробничих процесів. Освітній компонент базується на дисциплінах: ОК 9 «Електротехнічні матеріали», ОК 12 «Теоретичні основи електротехніки», ОК 13 «Монтаж електрообладнання і систем керування», ОК 16 «Теоретичні основи автоматики»,							

		<p>ОК 17 «Основи електропостачання», ОК 18 «Електричні машини», ОК 19 «Теплоенергетичні установки і системи АПВ», ОК 21 «Релейний захист», ОК 24 «Електричні мережі та системи» відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.</p> <p>Освітній компонент є основою для дисципліни ОК 10 «Надійність систем електропостачання», проходження переддипломної практики та виконання кваліфікаційної дипломної роботи.</p>
15	Політика академічної доброчесності	<p>Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проходження здобувачами вищої освіти етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни; • дотримання під час виконання письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у Сумському НАУ (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання здобувачами вищої освіти кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). <p>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 послідувачим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (у т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час екзаменів заборонено. При виявленні факту списування – робота здобувача вищої освіти анулюється і екзамен складається повторно. Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату у зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.</p>
16	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2089

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

Результати навчання за ОК: <i>Після вивчення освітнього компонента здобувач вищої освіти очікувано буде здатен...</i>	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК <i>(зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в профілі ОП)</i>					Як оцінюється РНД
	ПРН-01.	ПРН-05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.	ПРН-10.	ПРН-12. ь	ПРН-19.	
ДРН 1. Знати основні принципи регулювання напруги на електричних підстанціях, розміщення розподільчих пристроїв на території електростанцій і підстанцій, їх типи, конструкції генераторів електричних станцій, принципи їх роботи.	X					Усне опитування на лекціях і тестування за підсумками лекцій, захист практичних робіт, модульні контролю.
ДРН 2. Аналізувати сучасний стан та тенденції розвитку енергетики, технічний стан та режими роботи трансформаторів електричних станцій та підстанцій.		X				Підготовка та захист практичних робіт, модульні контролю.
ДРН 3. Виконувати розрахунки графіків навантаження електричних станцій та підстанцій, параметрів захисту підстанції від перенапруг та короткого замикання.			X			Усне опитування на лекціях і тестування за підсумками лекцій, захист практичних робіт, модульні контролю.
ДРН 4. Визначати перспективні шляхи реконструкції та розвитку схем первинних кіл комутації трансформаторних підстанцій і електричних станцій.				X		Підготовка і захист практичних робіт.
ДРН 5. Володіти методами вибору обладнання електричних станцій та трансформаторних підстанцій, систем керування, обліку і сигналізації, установок оперативного змінного й випрямленого струму, а також методами заміни такого обладнання на більш ефективне в умовах експлуатації.					X	Усне опитування на лекціях і тестування за підсумками лекцій, захист практичних робіт, модульні контролю.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк.		Пр.з. / Семін.з.		Лб.р.				
	Денна ФН	Заочна ФН	Денна ФН	Заочна ФН	Денна ФН	Заочна ФН	Денна ФН	Заочна ФН	
Тема1: Сучасний стан та тенденції розвитку енергетики 1. Вступ. Роль і місце дисципліни у підготовці фахівців. Енергетика як базис економічного розвитку країни. 2. Аналіз рівня споживання та тенденції розвитку світової енергетики. 3. Паливно-енергетичний комплекс України. 4. Особливості виробництва електроенергії. 5. Електростанції та підстанції. 6. Взаємозв'язок між електростанціями та підстанціями. 7. Структура передачі електроенергії до електроспоживачів.	2	–	–	–	–	–	4	4	[4, 9, 11, 13]
Тема 2: Електричні станції 1. Основні види електростанцій. 2. Технологічний процес виробництва електроенергії на різних типах електростанцій. 3. Електропостачання сільськогосподарських споживачів від державних енергосистем. 4. Робота гідро-, тепло-, та атомних електростанцій. Пр. з. Конструкції гідроагрегатів різних типів електростанцій.	2	2	2	–	–	–	6	8	[1–7, 9]
Тема 3: Схеми електричних станцій 1. Види електричних схем електростанцій. 2. Схеми електростанцій при електропостачанні споживачів тільки на напругу 380/220 В. 3. Схеми електростанцій при електропостачанні	4	2	8	4	–	–	10	12	[1–7, 9]

<p>споживачів на напругу 6–10 кВ та 35 кВ.</p> <p>Пр. з. Вибір конфігурації мереж РЕМ.</p> <p>Пр. з. Визначення місць приєднання споживачів до живлячих мереж.</p> <p>Пр. з. Вибір схем електричних станцій.</p> <p>Пр. з. Техніко-економічне обґрунтування схем електричних станцій.</p>									
<p>Тема 4: Власні потреби електричних станцій.</p> <p>1. Загальні положення.</p> <p>2. Механізми власних потреб теплових і гідравлічних електростанцій.</p> <p>3. Схеми живлення власних потреб електричних станцій.</p> <p>4. Робоче, аварійне та додаткове освітлення.</p> <p>Пр. з. Обґрунтування складу обладнання власних потреб електричних станцій.</p>	2	–	2	–	–	–	8	8	[1–7, 9]
<p>Тема 5: Генератори електричних станцій та їх робота.</p> <p>1. Типи та конструкції генераторів.</p> <p>2. Збудження генераторів.</p> <p>3. Автоматичне регулювання збудження генераторів.</p> <p>4. Паралельна робота генераторів.</p> <p>5. Схеми точної синхронізації.</p> <p>6. Метод самосинхронізації.</p>	2	–	–	–	–	–	4	6	[1–4, 5, 9]
<p>Тема 6: Графіки навантаження електричних станцій та підстанцій</p> <p>1. Деякі відомості про сільськогосподарські навантаження.</p> <p>2. Графіки навантажень.</p> <p>3. Приєднана потужність споживачів.</p> <p>4. Максимальна потужність споживачів.</p>	2	–	2	2	–	–	6	10	[1–7, 9]

<p>5. Втрати потужності в елементах електроустановок.</p> <p>6. Основне електрообладнання розподільчих пунктів.</p> <p>7. Добові графіки навантажень.</p> <p>8. Режимні коефіцієнти, коефіцієнт резерву.</p> <p>Пр.з. Побудова і дослідження графіків навантаження підстанцій</p>									
<p>Тема 7: Електричні підстанції.</p> <p>1. Загальні відомості.</p> <p>2. Класифікація підстанцій.</p> <p>3. Структура підстанцій.</p> <p>4. Типові схеми підстанцій.</p> <p>5. Трансформаторні підстанції 110/10 та 110/35/10 кВ.</p> <p>6. Трансформаторні підстанції 35/10-6 кВ.</p> <p>7. Трансформаторні підстанції 10/0,4 кВ.</p> <p>8. Найпростіші імовірнісно-статистичні моделі визначення розрахункових навантажень.</p>	2	2	-	-	-	-	4	8	[1, 4, 5, 9, 18, 19]
<p>Тема 8: Принципові схеми первинних кіл комутації підстанцій.</p> <p>1. Трансформаторні підстанції 110/10 кВ та 110/35/10 кВ.</p> <p>2. Трансформаторні підстанції 35/10-6 кВ.</p> <p>3. Трансформаторні підстанції 10/0,4 кВ.</p> <p>4. Вибір схеми первинних кіл комутації підстанцій.</p> <p>Пр. з. Вибір схеми первинних кіл комутації підстанцій.</p>	2	2	2	2	-	-	6	12	[1-7, 9, 18, 19]
<p>Тема 9: Силові трансформатори станцій і підстанцій.</p> <p>1. Основні відомості про силові трансформатори.</p> <p>2. Автотрансформатори.</p> <p>Пр. з. Вибір силового трансформатора.</p>	2	-	2	-	-	-	6	8	[1-7, 9]
<p>Тема 10: Обладнання електричних підстанцій.</p> <p>1. Роз'єднувачі.</p> <p>Короткозамикачі.</p> <p>2. Відокремлювачі.</p> <p>3. Пристрої автоматичного повторного ввімкнення.</p> <p>4. Розподільчі пристрої.</p>	2	-	4	2	-	-	10	12	[1-7, 9]

<p>Пр. з. Роз'єднувачі короткозамикачі, відокремлювачі.</p> <p>Пр. з. Розподільчі пристрої підстанцій.</p> <p>Пр. з. Комплектні розподільні пристрої високої напруги.</p>									
<p>Тема 11: Системи керування, обліку і сигналізації в схемах електричних підстанцій.</p> <p>1. Щити керування.</p> <p>2. Диспетчерські щити.</p> <p>3. Диспетчерський пульта.</p> <p>4. Управління, сигналізація і контроль в електроустановках.</p> <p>Пр. з. Вибір трансформатора струму.</p>	2	–	2	–	–	–	8	8	[1–7, 9]
<p>Тема 12: Регулювання напруги на електричних підстанціях.</p> <p>1. Способи регулювання напруги в розподільній мережі.</p> <p>2. Трансформаторні пристрої типу перемикач без збудження (ПБЗ).</p> <p>3. Трансформаторні пристрої РПН.</p> <p>4. Приводи пристроїв РПН силових трансформаторів.</p> <p>5. Алгоритм регулювання напруги в розподільній мережі.</p> <p>6. Мікропроцесорний пристрій регулювання напруги.</p>	2	–	–	–	–	–	6	8	[1–4, 5, 9]
<p>Тема 13: Розміщення розподільчих установок на території електростанцій і підстанцій.</p> <p>1. Розміщення розподільчих установок на території електростанції.</p> <p>2. Розміщення розподільчих установок на територіях районних і вузлових підстанцій.</p> <p>3. Заземлення нейтралей.</p> <p>4. Трифазна мережа з резонансно-заземленою нейтраллю.</p> <p>Пр. з. Розрахунок струмів короткого замикання в мережі високої напруги.</p>	2	–	4	2	–	–	6	14	[1–7, 9, 16]

Пр. 3. Захист підстанції за допомогою стрижневих блискавковідводів.									
Тема 14: Установки оперативного змінного й випрямленого струму. 1. Споживачі електроенергії змінного й випрямленого оперативного струму. 2. Джерела оперативного змінного струму. 3. Установки випрямленого оперативного струму. Пр. 3. Вибір джерела оперативного змінного струму.	2	–	2	–	–	–	6	12	[1–7, 9]
Всього:	30	8	30	12	–	–	90	130	–

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>здобувач самостійно</u>)	К-ть год.
ДРН 1. Знати основні принципи регулювання напруги на електричних підстанціях, розміщення розподільчих пристроїв на території електростанцій і підстанцій, їх типи, конструкції генераторів електричних станцій, принципи їх роботи.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	12/2	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	16/26
ДРН 2. Аналізувати сучасний стан та тенденції розвитку енергетики, технічний стан та режими роботи трансформаторів електричних станцій та підстанцій.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	8/1	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	14/18

ДРН 3. Виконувати розрахунки графіків навантаження електричних станцій та підстанцій, параметрів захисту підстанції від перенапруг та короткого замикання.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	12/1	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	18/18
ДРН 4. Визначити перспективні шляхи реконструкції та розвитку схем первинних кіл комутації трансформаторних підстанцій і електричних станцій.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	10/1	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	16/18
ДРН 5. Володіти методами вибору обладнання електричних станцій та трансформаторних підстанцій, систем керування, обліку і сигналізації, установок оперативного змінного й випрямленого струму, а також методами заміни такого обладнання на більш ефективне в умовах експлуатації.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	18/3	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	26/50

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання (денна форма навчання) передбачено

2 семестр

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Виконання та захист звітів з практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	60 балів / 60%	протягом семестру 1–15 тиждень
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	20 балів / 20%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Підготовка реферату та презентації відповідно до індивідуального завдання	20 балів / 20%	до кінця 15 тижня

Для оцінювання очікуваних результатів навчання (заочна форма навчання) передбачено
1 семестр

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Модульний контроль (модуль 1) – тест множинного вибору	30 балів / 30%	1–8
2.	Перевірка самостійної роботи здобувачів – тест множинного вибору	20 балів / 20%	9–15
3.	Модульний контроль (модуль 2) – тест множинного вибору	30 балів / 30%	9–15
4.	Підсумковий контроль – тест множинного вибору	20 балів / 20%	15

5.1.2. Критерії оцінювання (денна форма навчання)
2 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання та захист звітів з практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	< 36 балів	36–44 балів	45–53 балів	54–60 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано всі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано всі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	< 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 всі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано всі вимоги завдання
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12–14 із 20	Вірних відповідей 15–17 із 20	Вірних відповідей 18–20 із 20
Підготовка реферату та презентації відповідно до індивідуального завдання	< 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 всі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано всі вимоги завдання

Критерії оцінювання (заочна форма навчання)
1 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модульний контроль (модуль 1)	< 18 балів	18–22 балів	23–26 балів	27–30 балів
	Набрано менше 15 балів під час тестування	Набрано від 15 до 18 балів під час тестування	Набрано 19–22 балів під час тестування	Набрано 23–25 балів під час тестування

Перевірка самостійної роботи здобувачів – тест множинного вибору	< 12 балів	12–14 балів	15–17 балів	18–20 балів
	Набрано менше 9 балів під час тестування	Набрано від 9 до 10 балів під час тестування	Набрано від 11 до 13 балів під час тестування	Набрано 14–15 балів під час тестування
Модульний контроль (модуль 2)	< 18 балів	18–22 балів	23–26 балів	27–30 балів
	Набрано менше 15 балів під час тестування	Набрано від 15 до 18 балів під час тестування	Набрано 19–22 балів під час тестування	Набрано 23–25 балів під час тестування
Підсумковий контроль – тест множинного вибору	< 12 балів	12–14 балів	15–17 балів	18–20 балів
	Набрано менше 9 балів під час тестування	Набрано від 9 до 10 балів під час тестування	Набрано від 11 до 13 балів під час тестування	Набрано 14–15 балів під час тестування

5.1.Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання практичних робіт відповідно до індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача	протягом 2–15 тижнів
2	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 8 та 15 тижнів після складання
3	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів під час підготовки реферату відповідно до індивідуального завдання	протягом 8–15 тижнів
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів на презентації реферату відповідно до індивідуального завдання	протягом 15 тижня після захисту

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основна література

6.1.1. Підручники, посібники

1. Електрична частина станцій та підстанцій: курс лекцій [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/уклад.: О. В. Остапчук, П. Л. Денисюк, Ю. П. Матеєнко / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім Ігоря Сікорського, 2022. – 183 с.

2. Електричні мережі та системи: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. П. Шевчук, О. В. Мейта. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.– 167 с.

3. Орлович А. Ю. Електричне обладнання підстанцій систем електропостачання [Текст] / А. Ю. Орлович, П. Г. Плешков, О. А. Козловський, О. В. Співак, А. І. Котиш, Т. В. Величко; Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : Видавець Лисенко В. Ф., 2019. – 272 с.

4. Електричні станції і підстанції [Текст]: конспект лекцій для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної форми навчання / уклад. М. М. Євсюк. – Луцьк: Технічний коледж Луцького НТУ, 2018. – 210 с.

6.2 Допоміжна література

6.2.1. Методичне забезпечення

5. Станції та підстанції. Ч. 1 [Електронний ресурс] : конспект лекцій для студентів ОС Магістр спец. 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / укл. Г. А. Смоляров. – Суми : СНАУ, 2021.

6. Станції та підстанції. Ч. 1 [Електронний ресурс] : методичні вказівки для практичних занять для студентів ОС Магістр спец. 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / укл. Г. А. Смоляров. – Суми : СНАУ, 2021.

7. Станції та підстанції [Електронний ресурс] : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів ОС «Магістр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / СНАУ ; уклад. Г. А. Смоляров. – Суми : СНАУ, 2020.

6.2.2. Додаткові джерела

8. Правила улаштування електроустановок [Текст]; Міненерговугілля України. – Київ : Індустрія, 2022. – 800 с.

9. Гаряжа В. М. Конспект лекцій з курсу «Електрична частина станцій та підстанцій» (частина 1) (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) [Текст] / В. М. Гаряжа, А. О. Карюк; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 149 с.

10. Омельчук А. О. Електрична частина станцій і підстанцій [Текст] : Навч. посібник / А. О. Омельчук. – Київ : ЦП «КОМПРИНТ», 2017. – 479 с.

11. Мілих В. І. Електропостачання промислових підприємств [Текст] : підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В. І. Мілих, Т. П. Павленко. – Київ : Каравела, 2018. – 272 с.

12. Василець С. В. Техніка високих напруг: навчальний посібник [Електронне видання] / С. В. Василець, К. С. Василець. – Рівне : НУВГП, 2018. – 187 с.

13. Козирський В. В. Електропостачання агропромислового комплексу [Текст] : підручник / В. В. Козирський, В. В. Каплун, С. М. Волошин. – Київ : Аграрна освіта, 2011. – 448 с.

14. Харченко В. Ф. Електропостачання міст і промислових підприємств [Текст] : конспект лекцій / В. Ф. Харченко. – Харків: ХНАМГ, 2011. – 168 с.

15. Сирен С. Я. Электрические станции, подстанции и сети [Текст] / С. Я. Сирен. – Киев : Техника, 2004 – 291 с.

16. Будзко И. А. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст] / И. А. Будзко, М. М. Зуль – Москва: Агропромиздат, 2000. – 496 с.

17. Справочник по проектированию электроснабжения [Текст] / Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. – Москва : Энергоатомиздат, 2006 – 576 с.

18. Схемы электрических соединений подстанций 35–500 кВ. Типовой проект № 407-0-96. Том 1 Схемы [Текст].– Москва : Главвниипроект, 1972. – 77 с.

19. Понижающие трансформаторные подстанции напряжением 35/10 кВ с помощью трансформаторов до 6300 кВА для электрификации сельского хозяйства (типовые схемы, компоновки, узлы и детали). Типовой проект 407-3-230 [Текст]. – Москва : Сельэнергопроект, 1975. – 83 с.

6.2.3. Інформаційні ресурси

20. Електронний репозитарій СНАУ– Режим доступу: <https://repo.snau.edu.ua/>.

21. Бібліотека ДНУЗТ та її репозитарій. – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog>, <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog?category=books-and-other>.

22. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.

23. <http://energ.nauu.kiev.ua/> – Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики

24. <http://www.nbuv.gov.ua/> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського, м. Київ.