

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 17. Основи електропостачання
(статус освітнього компонента – обов'язковий)

Реалізується у межах освітньої програми
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(назва)

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

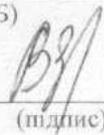
Розробник:  Шашков С.В., к.е.н., ст. викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем

 Козін В.М., к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем
(підпис) (прізвище, ініціали) (вченій ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 03.06.2024 року № 13	
	Завідувач кафедри	 (підпис) <u>Андрій ЧЕПЖНИЙ</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

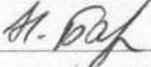
Гарант освітньої програми  Андрій ЧЕПЖНИЙ
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Владислав ЗУБКО
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: Ганна БАРСУКОВА
(ПІБ)

Юлія СІРЕНКО
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації


(підпис)

Надію Бардука
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 27.06. 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	Основи електропостачання			
2	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем			
3	Статус ОК	Обов'язковий			
4	Програма / Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти			
5	ОК може бути запропонований для	–			
6	Рівень НРК	6 рівень			
7	Семестр та тривалість вивчення	5 семестр, 15 тижнів, ДФН 6 семестр, 15 тижнів, ДФН 7 семестр, 15 тижнів, ЗФН 8 семестр, 15 тижнів, ЗФН			
8	Кількість кредитів ЄКТС	10			
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лк	<u>Пз</u>	Лб	
	90 годин, залік (о) ДФН	30	–	16	44
	210 годин, іспит, РГР, (в) ДФН	30	14	60	106
	Всього (ДФН): 300 год	60	14	76	150
	90 годин, б/а (о) ЗФН	8	–	8	74
	210 годин, іспит, РГР, (в) ЗФН	8	14	10	178
300 годин, іспит (в) ЗФН	16	14	18	252	
10	Мова навчання	українська			
11	Викладач/Координатор освітнього компонента	ст. викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем Шашков С.В. к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Козін Віктор Миколайович			
12	Контактна інформація	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м			
13	Загальний опис освітнього компонента	«Основи електропостачання» як навчальна дисципліна спрямована на формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, формування і розвиток спеціальних вмінь, практичних навичок з основ електропостачання з метою успішного здійснення професійної діяльності та використання в інженерній практиці навичок проектування, аналізу та експлуатації систем електропостачання, а також оволодіти вміннями застосовувати знання у практичних ситуаціях.			
14	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента «Основи електропостачання» є набуття здобувачами вищої освіти необхідних знань та вмінь для забезпечення надійної та ефективної роботи систем електропостачання споживачів агропромислового комплексу та побутових споживачів у сільських районах; підготовка здобувачів вищої освіти до діяльності у системах електропостачання агропромислового комплексу. Базові знання і навички, одержані			

		під час вивчення дисципліни, будуть використовуватися здобувачами вищої освіти під час вивчення та засвоєння дисциплін спеціалізації.
15	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на дисциплінах: ОК 1. «Фізика», ОК 8. «Контрольно-вимірвальні прилади з основами метрології», ОК 9. «Електротехнічні матеріали», ОК 12. «Теоретичні основи електротехніки», ОК 13. «Монтаж електрообладнання і систем керування», ОК 14. «Джерела енергії та довкілля». Освітній компонент є передумовою для вивчення дисциплін: ОК 19. «Теплоенергетичні установки і системи АПВ», ОК 20 «Основи технічної експлуатації енергообладнання та засобів керування», ОК 21 «Релейний захист», ОК 22 «Електротехнології та електроосвітлення», ОК 23 «Основи проектування енергетичних об'єктів АПВ», ОК 24. «Електричні мережі та системи», ОК 27. «Підготовка та захист кваліфікаційного проекту (кваліфікаційної роботи).
16	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: – проходження здобувачами вищої освіти етапів оцінювання у встановлені терміни; – виконання і захист практичних робіт встановлені терміни. – повинні дотримуватись політики і процедур забезпечення якості освіти (https://surl.li/uoffns).
17	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2757 https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1333

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

<p>Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента здобувач вищої освіти очікувано буде здатен...</p>	<p>Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в профілі ОП)</p>					<p>Як оцінюється РНД</p>
	<p>ПРН-01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та прозохисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p>	<p>ПРН-08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електроенергетичних та електроенергетичних систем із заданими показниками.</p>	<p>ПРН-10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.</p>	<p>ПРН-12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень</p>	<p>ПРН-19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення витрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</p>	
ДРН 1. Знати технологію виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, задачі електропостачання агропромислового комплексу; будову, конструкцію і електричні схеми електроустановок систем електропостачання; режими роботи систем електропостачання та їх елементів; основні методи розрахунків параметрів і режимів електричних мереж та установок	X					Усне опитування на лекціях і тестування за підсумками лекцій, захист лабораторно-практичних робіт, проміжна атестація, модульні контролю.
ДРН 2. Аналізувати технічний стан та режими роботи систем електропостачання щодо їх відповідності нормативним вимогам		X			X	Підготовка та захист лабораторно-практичних робіт, проміжна атестація, модульні контролю
ДРН 3. Володіти методами вибору обладнання електричних мереж та трансформаторних підстанцій і його заміни на більш ефективне в умовах експлуатації			X	X		Усне опитування на лекціях і тестування за підсумками лекцій, захист лабораторно-практичних робіт, проміжна атестація, модульні контролю.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

3.1 5-й семестр (ДФН)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу			Самостійна робота	Рекомендована література
	Аудиторна робота				
	Лк.	Пр.	Лб.		
Тема1: Роль електропостачання агропромислових підприємств 1. Вступ. Роль і місце дисципліни у підготовці фахівців. 2. Розвиток електропостачання сільського господарства. 3. Надійність електропостачання та засоби для підвищення її рівня.	2	–	–	4	[1–5, 11]
Тема 2: Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії 1. Загальні відомості. 2. Складові частини електропостачальної системи.	2	–	–	4	[1–5]
Тема 3: Електропостачання сільськогосподарських споживачів 1. Головні функції та електричні схеми розподільчих пунктів. 2. Основне електрообладнання розподільних пунктів. <i>Лб.р. Структура та основне обладнання розподільних мереж.</i> <i>Лб.р. Вивчення будови роз'єднувачів, вимикачів навантаження, віддільників, короткозамикачів і приводів до них.</i>	2	–	8	3	[1–5]
Тема 4: Електропостачання сільських районів. 1. Визначення, основні вимоги та класифікація електричних схем. 2. Особливості побудови мереж живлення 6–10 кВ. 3. Схеми розподільних мереж. 4. Особливості побудови розподільної мережі до 1 кВ. 5. Пристрої автоматичного включення резерву. <i>Лб.р. Вивчення високовольтних вимикачів і приводів до них.</i>	2	–	4	3	[1–5]
Тема 5: Електропостачання сільських районів. Схеми та їх конструктивне виконання. 1. Загальні відомості. 2. Типи електричних схем.	2	–	–	4	[1–5]
Тема 6: Електропостачання сільських районів 1. Основні вимоги до надійності електропостачання, оцінка рівня надійності. 2. Основні технічні рішення по забезпеченню автономним резервним електроживленням найбільш	2	–	4	4	[1–5, 11]

<p>відповідальних електроприймачів у сільськогосподарських споживачів.</p> <p>3. Заходи щодо підвищення надійності електропостачання сільськогосподарських спожив.</p> <p><i>Лб.р. Плавкі запобіжники.</i></p>					
<p>Тема 7: Електричні мережі електропостачання. Економічність роботи електричних мереж.</p> <p>1. Якість електричної енергії.</p> <p>2. Надійність електропостачання й засобу для підвищення її рівня.</p>	2	–	–	4	[1–5, 10]
<p>Тема 8: Елементи електричних мереж.</p> <p>1. Складові частини системи електропостачання.</p> <p>2. Головні функції та електричні схеми.</p> <p>3. Основне електрообладнання розподільних пунктів.</p> <p>4. Головні складові частини та класифікація.</p> <p>5. Визначення, основні вимоги та класифікація електричних схем.</p>	2	–	–	4	[1–5]
<p>Тема 9: Складові частини і схеми електропостачальної системи споруд.</p> <p>1. Основні терміни і визначення.</p> <p>2. Принцип побудови електропостачальної системи.</p> <p>3. Основні правила побудови і вимоги до електрообладнання.</p> <p>4. Ввідні та ввідно-розподільчі пристрої.</p> <p>5. Розподільчі пункти.</p> <p>6. Шафи силові розподільчі.</p>	2	–	–	4	[1–5, 11]
<p>Тема 10: Електричні навантаження сільських мереж.</p> <p>1. Призначення й конструктивне виконання електричних мереж.</p> <p>2. Схеми передачі й розподілу електроенергії.</p> <p>3. Електричні навантаження промислових об'єктів.</p> <p>4. Електричні навантаження населених пунктів.</p>	4	–	–	3	[1–5]
<p>Тема 11: Розрахунок електричних мереж напругою 0,4–110 кВ.</p> <p>1. Загальні відомості.</p> <p>2. Найпростіші імовірно-статистичні моделі визначення розрахункових навантажень.</p> <p>3. Імовірнісні характеристики навантажень сільськогосподарських споживачів. Розрахунки навантажень за їх імовірнісними характеристиками.</p> <p>4. Визначення розрахункових навантажень електричних мереж за допомогою коефіцієнтів одночасності.</p>	4	–	–	3	[1–5, 8]
<p>Тема 12: Розрахунок електричних мереж за втратою напруги.</p> <p>1. Розрахунки електричних мереж за втратою напруги.</p>	4	–	–	4	[1–5, 8]

2. Розрахунки розімкнутих трифазних мереж із рівномірним навантаженням фаз по втраті напруги.					
3. Розрахунки електричних мереж за втратою напруги.					
4. Розрахунки розімкнутих трифазних мереж з рівномірним навантаженням фаз за втратою напруги.					
Всього:	30	–	16	44	–

3.2 6-й семестр (ДФН)

Тема. <i>Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми</i>	Розподіл у межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк.	Пр.	Лб.		
Тема 1: Розрахунок електричних мереж за економічними показниками. 1. Економічна густина струму й економічні інтервали навантаження. 2. Втрати енергії в електричних мережах. <i>Лб.р. Трубочаті та вентиляльні розрядники.</i> <i>Лб.р. Навантаження групи житлових будинків.</i> <i>Лб.р. Навантаження промислових споживачів.</i> <i>Лб.р. Навантаження системи зовнішнього освітлення населеного пункту.</i> <i>Пр.з. Трасування повітряних ліній напругою 0,4 кВ.</i>	2	2	16	12	[1–5]
Тема 2: Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням. 1. Допустиме навантаження на неізолювані проводи. 2. Допустиме навантаження на ізолювані проводи й кабелі під час нагрівання. 3. Вибір плавких запобіжників, автоматів і перерізу проводів і кабелів за допустимим нагріванням. <i>Лб.р. Вибір перерізів проводів у мережах 0,4 кВ.</i> <i>Лб.р. Вивчення конструкції вимикачів навантаження ВНП-16, ВНП-17, ВНР-10, ВНРП-10 та вакуумних вимикачів ВНВ-10.</i> <i>Лб.р. Вивчення конструкції малооб'ємних масляних вимикачів.</i> <i>Пр.з. Розрахунок втрат електричної енергії в елементах системи електропостачання.</i> <i>Пр.з. Визначення потужності та кількості трансформаторів знижувальних підстанцій.</i> <i>Пр.з. Вибір плавких запобіжників, автоматичних вимикачів та перерізу проводів і кабелів за допустимим нагріванням.</i>	4	12	12	12	[1–5]

<p><i>Пр.з. Перевірка електричної мережі на коливання напруги під час пуску потужного електродвигуна.</i></p> <p><i>Пр.з. Визначення допустимої втрати напруги в електричній мережі.</i></p> <p><i>Пр.з. Вибір електричних апаратів сільських трансформаторних підстанцій.</i></p>					
<p>Тема 3: Розрахунок повітряних ліній на механічну міцність.</p> <p>1. Визначення механічних навантажень проводів.</p> <p>2. Механічні розрахунки проводів.</p> <p>3. Механічні розрахунки опор.</p>	4	–	–	12	[1–5]
<p>Тема 4: Регулювання напруги в електричних мережах.</p> <p>1. Регулювання напруги у сільських електричних мережах.</p> <p>2. Регулювання напруги генераторів сільських електростанцій.</p> <p>3. Застосування мережних регуляторів напруги й конденсаторів.</p> <p><i>Лб.р. Регулювання напруги в електричних мережах.</i></p>	4	–	4	11	[1–5]
<p>Тема 5: Перенапруги в електричних мережах та засоби захисту від них.</p> <p>1. Перенапруги й захист від них.</p> <p>2. Поняття про грозу й атмосферні перенапруги.</p> <p>3. Захист від прямих ударів блискавки.</p> <p>4. Захист від наведених перенапруг.</p> <p>5. Захист сільських електричних установок від атмосферних перенапруг.</p> <p><i>Лб.р. Перенапруги в електроустановках та пристрої захисту від них.</i></p>	4	–	4	11	[1–5]
<p>Тема 6: Струми короткого замикання і замикання на землю.</p> <p>1. Загальні відомості.</p> <p>2. Складання розрахункових схем.</p> <p>3. Визначення струмів короткого замикання у сільських мережах напругою вище 1 кВ.</p> <p>4. Визначення струмів короткого замикання у сільських мережах напругою 400 В.</p>	4	–	–	12	[1–5]
<p>Тема 7: Релейний захист систем електропостачання сільського господарства.</p> <p>1. Призначення й загальна характеристика релейного захисту і автоматизації.</p> <p>2. Основні вимоги до обладнання релейного захисту й автоматики.</p> <p>3. Основні принципи релейного захисту.</p> <p>4. Максимальний струмовий захист.</p> <p>5. Захист генераторів.</p> <p><i>Лб.р. Максимальний струмовий захист повітряної лінії.</i></p> <p><i>Лб.р. Сільські споживчі трансформаторні підстанції.</i></p>	2	–	16	12	[1–3]

<i>Лб.р. Вивчення комплектної трансформаторної підстанції (КТП) 10/0,4 кВ.</i> <i>Лб.р. Вивчення конструкцій та електричних схем джерел автономного електропостачання сільськогосподарських об'єктів.</i>					
Тема 8: Засоби автоматизації електричних мереж. 1. Призначення й обсяг автоматизації. 2. Автоматична синхронізація генераторів. 3. Автоматичне частотне розвантаження. 4. Автоматичне повторне включення. 5. Автоматичне включення резервного живлення. <i>Лб.р. Апаратура для синхронізації генераторів.</i> <i>Лб.р. Вимірювальні трансформатори струму.</i>	4	–	8	12	[1–5]
Тема 9: Техніко-економічні розрахунки систем електропостачання. 1. Витрати на виробництво й передачу електроенергії.	2	–	–	12	[1–5, 11]
Всього	30	14	60	106	–

3.3 ЗФН

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк.	Пр.	Лб.		
Тема1: Роль електропостачання агропромислових підприємств 1. Вступ. Роль і місце дисципліни у підготовці фахівців. 2. Розвиток електропостачання сільського господарства. 3. Надійність електропостачання та засоби для підвищення її рівня.	–	–	–	6	[1–5, 11]
Тема 2: Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії 1. Загальні відомості. 2. Складові частини електропостачальної системи.	2	–	–	5	[1–5]
Тема 3: Електропостачання сільськогосподарських споживачів 1. Головні функції та електричні схеми розподільчих пунктів. 2. Основне електрообладнання розподільних пунктів. <i>Лб.р. Структура та основне обладнання розподільних мереж.</i> <i>Лб.р. Вивчення будови роз'єднувачів, вимикачів навантаження, віддільників, короткозамикачів і приводів до них.</i>	2	–	4	5	[1–5]

<p>Тема 4: Електропостачання сільських районів.</p> <p>1. Визначення, основні вимоги та класифікація електричних схем.</p> <p>2. Особливості побудови мереж живлення 6–10 кВ.</p> <p>3. Схеми розподільних мереж.</p> <p>4. Особливості побудови розподільної мережі до 1 кВ.</p> <p>5. Пристрої автоматичного включення резерву.</p> <p><i>Лб.р. Вивчення високовольтних вимикачів і приводів до них.</i></p>	–	–	2	7	[1–5, 10]
<p>Тема 5: Електропостачання сільських районів. Схеми та їх конструктивне виконання.</p> <p>1. Загальні відомості.</p> <p>2. Типи електричних схем.</p>	–	–	–	6	[1–5, 11]
<p>Тема 6: Електропостачання сільських районів</p> <p>1. Основні вимоги до надійності електропостачання, оцінка рівня надійності.</p> <p>2. Основні технічні рішення по забезпеченню автономним резервним електроживленням найбільш відповідальних електроприймачів у сільськогосподарських споживачів.</p> <p>3. Заходи щодо підвищення надійності електропостачання сільськогосподарських спожив.</p>	2	–	–	6	[1–5, 11]
<p>Тема 7: Електричні мережі електропостачання. Економічність роботи електричних мереж.</p> <p>1. Якість електричної енергії.</p> <p>2. Надійність електропостачання й засобу для підвищення її рівня.</p>	–	–	–	6	[1–5, 10]
<p>Тема 8: Елементи електричних мереж.</p> <p>1. Складові частини системи електропостачання.</p> <p>2. Головні функції та електричні схеми.</p> <p>3. Основне електрообладнання розподільних пунктів.</p> <p>4. Головні складові частини та класифікація.</p> <p>5. Визначення, основні вимоги та класифікація електричних схем.</p>	2	–	–	7	[1–5]
<p>Тема 9: Складові частини і схеми електропостачальної системи споруд.</p> <p>1. Основні терміни і визначення.</p> <p>2. Принцип побудови електропостачальної системи.</p> <p>3. Основні правила побудови і вимоги до електрообладнання.</p> <p>4. Ввідні та ввідно-розподільчі пристрої.</p> <p>5. Розподільчі пункти.</p> <p>6. Шафи силові розподільчі.</p>	–	–	–	7	[1–5, 11]

<p>Тема 10: Електричні навантаження сільських мереж.</p> <p>1. Призначення й конструктивне виконання електричних мереж.</p> <p>2. Схеми передачі й розподілу електроенергії.</p> <p>3. Електричні навантаження промислових об'єктів.</p> <p>4. Електричні навантаження населених пунктів.</p> <p><i>Лб.р. Трубчаті та вентильні розрядники.</i></p>	-	-	2	6	[1–5]
<p>Тема 11: Розрахунок електричних мереж напругою 0,4–110 кВ.</p> <p>1. Загальні відомості.</p> <p>2. Найпростіші імовірно-статистичні моделі визначення розрахункових навантажень.</p> <p>3. Імовірнісні характеристики навантажень сільськогосподарських споживачів. Розрахунки навантажень за їх імовірнісними характеристиками.</p> <p>4. Визначення розрахункових навантажень електричних мереж за допомогою коефіцієнтів одночасності.</p>	-	-	-	7	[1–5, 8]
<p>Тема 12: Розрахунок електричних мереж за втратою напруги.</p> <p>1. Розрахунки електричних мереж за втратою напруги.</p> <p>2. Розрахунки розімкнутих трифазних мереж із рівномірним навантаженням фаз по втраті напруги.</p> <p>3. Розрахунки електричних мереж за втратою напруги.</p> <p>4. Розрахунки розімкнутих трифазних мереж з рівномірним навантаженням фаз за втратою напруги.</p>	-	-	-	6	[1–5, 8]
Всього:	8	-	8	74	-

3.4 ЗФН

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк.	Пр.	Лб.		
<p>Тема 1: Розрахунок електричних мереж за економічними показниками.</p> <p>1. Економічна густина струму й економічні інтервали навантаження.</p> <p>2. Втрати енергії в електричних мережах.</p> <p><i>Пр.з. Трасування повітряних ліній напругою 0,4 кВ.</i></p>	2	2	-	18	[1–5]
<p>Тема 2: Розрахунок електричних мереж за допустимим нагріванням.</p> <p>1. Допустиме навантаження на неізолювані проводи.</p> <p>2. Допустиме навантаження на ізолювані проводи й кабелі під час нагрівання.</p>	2	12	6	20	[1–5]

<p>3. Вибір плавких запобіжників, автоматів і перерізу проводів і кабелів за допустимим нагріванням.</p> <p><i>Лб.р. Вибір перерізів проводів у мережах 0,4 кВ.</i></p> <p><i>Лб.р. Вивчення конструкцій вимикачів навантаження ВНП-16, ВНП-17, ВНР-10, ВНРП-10 та вакуумних вимикачів ВНВ-10.</i></p> <p><i>Лб.р. Вивчення конструкції малооб'ємних масляних вимикачів.</i></p> <p><i>Пр.з. Розрахунок втрат електричної енергії в елементах системи електропостачання.</i></p> <p><i>Пр.з. Визначення потужності та кількості трансформаторів знижувальних підстанцій.</i></p> <p><i>Пр.з. Вибір плавких запобіжників, автоматичних вимикачів та перерізу проводів і кабелів за допустимим нагріванням.</i></p> <p><i>Пр.з. Перевірка електричної мережі на коливання напруги під час пуску потужного електродвигуна.</i></p> <p><i>Пр.з. Визначення допустимої втрати напруги в електричній мережі.</i></p> <p><i>Пр.з. Вибір електричних апаратів сільських трансформаторних підстанцій.</i></p>					
<p>Тема 3: Розрахунок повітряних ліній на механічну міцність.</p> <p>1. Визначення механічних навантажень проводів.</p> <p>2. Механічні розрахунки проводів.</p> <p>3. Механічні розрахунки опор.</p>	2	–	–	20	[1–5]
<p>Тема 4: Регулювання напруги в електричних мережах.</p> <p>1. Регулювання напруги у сільських електричних мережах.</p> <p>2. Регулювання напруги генераторів сільських електростанцій.</p> <p>3. Застосування мережних регуляторів напруги й конденсаторів.</p>	–	–	–	20	[1–5]
<p>Тема 5: Перенапруги в електричних мережах та засоби захисту від них.</p> <p>1. Перенапруги й захист від них.</p> <p>2. Поняття про грозу й атмосферні перенапруги.</p> <p>3. Захист від прямих ударів блискавки.</p> <p>4. Захист від наведених перенапруг.</p> <p>5. Захист сільських електричних установок від атмосферних перенапруг.</p>	2	–	–	20	[1–5]
<p>Тема 6: Струми короткого замикання і замикання на землю.</p> <p>1. Загальні відомості.</p> <p>2. Складання розрахункових схем.</p> <p>3. Визначення струмів короткого замикання у сільських мережах напругою вище 1 кВ.</p>	–	–	–	20	[1–5]

4. Визначення струмів короткого замикання у сільських мережах напругою 400 В.					
Тема 7: Релейний захист систем електропостачання сільського господарства. 1. Призначення й загальна характеристика релейного захисту і автоматизації. 2. Основні вимоги до обладнання релейного захисту й автоматики. 3. Основні принципи релейного захисту. 4. Максимальний струмовий захист. 5. Захист генераторів. <i>Лб.р. Вивчення комплектної трансформаторної підстанції (КТП) 10/0,4 кВ.</i> <i>Лб.р. Вивчення конструкцій та електричних схем джерел автономного електропостачання сільськогосподарських об'єктів.</i>	–	–	4	20	[1–3]
Тема 8: Засоби автоматизації електричних мереж. 1. Призначення й обсяг автоматизації. 2. Автоматична синхронізація генераторів. 3. Автоматичне частотне розвантаження. 4. Автоматичне повторне включення. 5. Автоматичне включення резервного живлення.	–	–	–	20	[1–5]
Тема 9: Техніко-економічні розрахунки систем електропостачання. 1. Витрати на виробництво й передачу електроенергії.	–	–	–	20	[1–5, 11]
Всього	8	14	10	178	–

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

4.1 ДФН

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ть год. (лк/пз/лб)	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>здобувач самостійно</u>)	К-ть год.
ДРН 1. Знати технологію виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, задачі електропостачання агропромислового комплексу; будову, конструкцію і електричні схеми електроустановок систем електропостачання; режими роботи систем електропостачання та їх елементів; основні методи розрахунків параметрів і режимів електричних мереж та установок.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	20/7/20	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 розрахунково-графічної роботи; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	50
ДРН 2. Аналізувати технічний стан та режими роботи систем електропостачання щодо їх відповідності нормативним вимогам.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	20/0/36	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 розрахунково-графічної роботи; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	50
ДРН 3. Володіти методами вибору обладнання електричних мереж та трансформаторних підстанцій і його заміни на більш ефективне в умовах експлуатації.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	20/7/20	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 розрахунково-графічної роботи; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	50

4.2 ЗФН

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ть год. (лк/пз/лб)	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>здобувач самостійно</u>)	К-ть год.
<p>ДРН 1. Знати технологію виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, задачі електропостачання агропромислового комплексу; будову, конструкцію і електричні схеми електроустановок систем електропостачання; режими роботи систем електропостачання та їх елементів; основні методи розрахунків параметрів і режимів електричних мереж та установок.</p>	<p>Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи</p>	<p>6/7/5</p>	<p>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 розрахунково-графічної роботи; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.</p>	<p>84</p>
<p>ДРН 2. Аналізувати технічний стан та режими роботи систем електропостачання щодо їх відповідності нормативним вимогам.</p>	<p>Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи</p>	<p>5/0/8</p>	<p>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 розрахунково-графічної роботи; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.</p>	<p>84</p>
<p>ДРН 3. Володіти методами вибору обладнання електричних мереж та трансформаторних підстанцій і його заміни на більш ефективне в умовах експлуатації.</p>	<p>Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи</p>	<p>5/7/5</p>	<p>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 розрахунково-графічної роботи; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.</p>	<p>84</p>

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1 Діагностичне оцінювання – не потрібне

5.2 Сумативне оцінювання

5.2.1 Для оцінювання очікуваних результатів навчання для ДФН передбачено
5 семестр

<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>
1.	Виконання та захист звітів з лабораторних і практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	60 балів / 60%	протягом семестру 2–15 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

6 семестр

<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>
1.	Виконання та захист звітів з лабораторних робіт відповідно до індивідуального варіанту	30 балів / 30%, у т.ч. 10 балів практики	протягом семестру 2–15 тиждень
2.	Письмове опитування (тестування) на засвоєння лекційного матеріалу	20 балів / 20%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Виконання розрахунково-графічної роботи відповідно до індивідуального варіанту	20 балів / 20%	до кінця 15 тижня
4.	Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів / 30%	терміни екзаменаційної сесії

5.2.2 Для оцінювання очікуваних результатів навчання для ЗФН передбачено

7 семестр

<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>
1.	Виконання та захист звітів з лабораторних і практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	60 балів / 60%	протягом семестру 2–15 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

8 семестр

<i>№</i>	<i>Методи сумативного оцінювання</i>	<i>Бали / Вага у загальній оцінці</i>	<i>Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)</i>
1.	Виконання та захист звітів з лабораторних робіт відповідно до індивідуального варіанту	30 балів / 30%, у т.ч. 10 балів практики	протягом семестру 2–15 тиждень
2.	Письмове опитування (тестування) на засвоєння лекційного матеріалу	20 балів / 20%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Виконання розрахунково-графічної роботи відповідно до індивідуального варіанту	20 балів / 20%	до кінця 15 тижня
4.	Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів / 30%	терміни екзаменаційної сесії

5.3 Критерії оцінювання

5 семестр (ДФН)

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Виконання та захист звітів з лабораторних і практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	<i>< 36 балів</i>	<i>36–44 балів</i>	<i>45–53 балів</i>	<i>54–60 балів</i>
	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
Письмове опитування (тестування) на засвоєння лекційного матеріалу	<i>< 12 балів</i>	<i>12–14 балів</i>	<i>15–17 балів</i>	<i>18–20 балів</i>
	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	<i>< 12 балів</i>	<i>12–14 балів</i>	<i>15–17 балів</i>	<i>18–20 балів</i>
	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

6 семестр (ДФН)

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Виконання та захист звітів з лабораторних робіт відповідно до індивідуального варіанту	< 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 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
Виконання розрахунково-графічної роботи відповідно до індивідуального 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	Виконано всі вимоги завдання
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 всі вимоги завдання

7 семестр (ЗФН)

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Виконання та захист звітів з лабораторних і 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 усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) на 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

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12–14 із 20	Вірних відповідей 15–17 із 20	Вірних відповідей 18–20 із 20
	<i>< 12 балів</i>	<i>12–14 балів</i>	<i>15–17 балів</i>	<i>18–20 балів</i>
Підготовка реферату та презентації відповідно до індивідуального завдання	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

8 семестр (ЗФН)

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Виконання та захист звітів з лабораторних робіт відповідно до індивідуального варіанту	<i>< 18 балів</i>	<i>18–22 балів</i>	<i>23–26 балів</i>	<i>27–30 балів</i>
	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	<i>< 12 балів</i>	<i>12–14 балів</i>	<i>15–17 балів</i>	<i>18–20 балів</i>
	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
Виконання розрахунково-графічної роботи відповідно до індивідуального варіанту	<i>< 12 балів</i>	<i>12–14 балів</i>	<i>15–17 балів</i>	<i>18–20 балів</i>
	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 всі вимоги завдання
Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	<i>< 18 балів</i>	<i>18–22 балів</i>	<i>23–26 балів</i>	<i>27–30 балів</i>
	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 всі вимоги завдання

5.4 Формативне оцінювання

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

5 семестр (ДФН)

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

6 семестр (ДФН)

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання лабораторно робіт відповідно до індивідуального завдання під час проведення практичних і лабораторних занять зі зворотним зв'язком від викладача	протягом 2–15 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальними завданнями під час проведення аудиторних занять	протягом 2–15 тижнів
3	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 8 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів під час виконання розрахунково-графічної роботи відповідно до індивідуального варіанту	до кінця 15 тижня

7 семестр (ЗФН)

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

8 семестр (ЗФН)

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання лабораторно робіт відповідно до індивідуального завдання під час проведення практичних і лабораторних занять зі зворотним зв'язком від викладача	протягом 2–15 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальними завданнями під час проведення аудиторних занять	протягом 2–15 тижнів
3	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 8 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів під час виконання розрахунково-графічної роботи відповідно до індивідуального варіанту	до кінця 15 тижня

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. Козирський, В. В., & Волошин, С. М. (2021). *Основи електропостачання* [Текст]: Підручник. Київ: Компрінт, 497 с.
2. Шевчук, С. П. (уклад.), & Мейта, О. В. (уклад.). (2022). *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». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 167 с.
3. Давиденко, Л. В., Коменда, Н. В., Давиденко, В. А., & Євсюк, М. М. (2022). *Електропостачання промислових об'єктів. Практикум* [Текст]: Навчальний посібник. Луцьк: ВІП ЛНТУ, 244 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

4. Смоляров, Г. А., & Борищук, Н. М. (Уклад.). (2019). *Основи електропостачання. Ч. 1: Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів денної та дистанційної форм навчання ОС «Бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»* [Електронний ресурс]. Суми: СНАУ. 23 с.
5. Смоляров, Г. А., & Борищук, Н. М. (Уклад.). (2019). *Основи електропостачання. Ч. 1: Конспект лекцій для студентів старших курсів ОС «Бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»* [Електронний ресурс]. Суми: СНАУ. 75 с.

6.2. Додаткові джерела

6. Електронний репозитарій СНАУ – Режим доступу: <https://repo.snau.edu.ua/>.
7. 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>.
8. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.
9. <http://energ.nauu.kiev.ua/> – Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
10. <http://www.nbuv.gov.ua/> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського, м. Київ.
11. Електронний навчальний ресурс MOODLE (дистанційний курс з освітньої компоненти ОК18. Основи електропостачання (5 і 6 семестри) – Режим доступу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2757>; <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1333>.