

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

ОК 10. НАДІЙНІСТЬ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ  
(статус освітнього компонента – обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми  
**Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**  
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»**

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробник:

  
Віктор СІРЕНКО

Б.Т.В., 2019201

(прізвище, ініціал)

(повний список та номер студент)

Олександр САВОЙСЬКИЙ, старший викладач

(прізвище, ініціал)

(повний список та номер викладач)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 03.06.2024 року № 13	
	Заступник кафедри	 Андрій ЧИЗЖЕНКО (прізвище, ініціал)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

  
Галина БАРСУКОВА  
(ІПБ)

Галина БАРСУКОВА

(ІПБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма

  
(ІПБ)

Владислав ЗУБКО

(ІПБ)

Рецензії на роботу програму (додається) надав:

Галина БАРСУКОВА

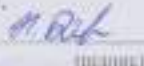
(ІПБ)

Володимир КРАВЧЕНКО

(ІПБ)

Методист відділу якості освіти,

лицензування та акредитації

  
(ІПБ)

Марія Баранець  
(ІПБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 17.06.2024 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.	Назва ОК	Надійність систем електропостачання						
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем						
3.	Статус ОК	обов'язковий						
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»						
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	-						
6.	Рівень НРК	7 рівень						
7.	Семестр та тривалість вивчення	2-й семестр, тривалість 15 тижнів						
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0						
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)					Самостійна робота	
	150 годин, екзамен	Лк		Пз		Лб		
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН
	30	10	30	18	-		90	122
10.	Мова навчання	українська						
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – ст. викладач кафедри енергетики та ЕТС Савойський Олександр Юрійович						
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 207м, корпус № 4, тел. +380976553778, <a href="mailto:oleksandr.savoiskyi@snaeu.edu.ua">oleksandr.savoiskyi@snaeu.edu.ua</a> .						
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення освітнього компонента «Надійність систем електропостачання» дозволить сформувати у студентів теоретичні знання та практичні навички з питань вибору методів, засобів і технологій вирішення концептуальних, інформаційних, функціональних, нормативних, оптимізаційних задач, які: визначають місце і об'єм завдань в управлінні розвитком та режимами відповідної системи (електрифікації, автоматизації і енергопостачання); пов'язані з визначенням показників надійності системи і відповідних їм показників структури, параметрів і режимів системи; з вибором критеріїв і показників, що визначають вимоги до якості функціонування відповідної системи; дозволяють проводити реєстрацію, збір та обробку статистичних даних про відмови енергообладнання, розв'язувати оптимізаційні задачі при забезпеченні якості електропостачання споживачів.						
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компоненту «Надійність систем електропостачання» є систематизація і узагальнення студентами досвіду в області аналізу та синтезу при виборі раціональних рішень, вирішення питань оптимізації енергетичних, фінансових та сировинних ресурсів в процесі проектування та експлуатації систем електропостачання, що забезпечує необхідний рівень надійності сучасних електротехнічних комплексів та систем енергопостачання аграрного виробництва.						
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на освітніх компонентах: ОК 1«Технології наукових досліджень», ОК 3 «Проектування систем енергозабезпечення АПВ», ОК 5 «Телемеханіка і АСУ систем електропостачання» Компетентності, розвинені на освітньому компоненту, необхідні для вивчення багатьох освітніх компонентів професійної підготовки. Освітній компонент є основою для ВК2 «Станції та підстанції», ОК 11						

		«Переддипломна практика» та ОК 12 «Виконання і захист дипломної роботи».
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"> <li>• проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни;</li> <li>• виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни;</li> <li>• дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ (<a href="https://bit.ly/2TNvfE0">https://bit.ly/2TNvfE0</a>);</li> <li>• дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (<a href="https://bit.ly/3xf92wW">https://bit.ly/3xf92wW</a>).</li> </ul> <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 послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т. ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється, а залік складається повторно. Перескладання заліку відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=2128">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=2128</a>

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

<b>Результати навчання за ОК:</b> Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (згідно з ОПП)						Як оцінюється РНД
	ПРН-01. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.	ПРН-04. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і систем.	ПРН-05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.	ПРН-12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	ПРН-23. Розробляти, удосконалювати і реалізовувати проекти у сфері енергетики агропромислового виробництва з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та специфіки.		
ДРН 1. Здійснювати збір та статистичну обробку вихідних матеріалів щодо стану обладнання систем електропостачання та розрахунку показників його надійності і робити необхідні висновки щодо надійності відповідної системи в цілому.	x						Виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу. Виконання та захист МКР
ДРН 2. Аналізувати принципи побудови відповідної системи та схем її функціонування, розробляти структури, вибирати і розміщувати засоби керування системою або її вузлів в усіх можливих умовах, розробляти системи, які забезпечують мінімальні втрати технологічного процесу при її відмові			x		x		Виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу. Виконання та захист МКР.
ДРН 3. Визначати шляхи і засоби забезпечення надійності систем електропостачання, використовувати існуючі методи, алгоритми та математичні моделі, Вибирати оптимальні інноваційні конструкції і номенклатуру обладнання		x			x		Виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу. Виконання та захист МКР

системи для забезпечення необхідного рівня надійності електропостачання,						
ДРН 4. Оцінювати і порівнювати надійність роботи систем, виявляти зони низької надійності та розробляти заходи щодо підвищення їх надійності, вирішувати оптимізаційні задачі при проектуванні та виборі раціональних рішень, оцінювати енергоефективність розробленої системи, надавати їй техніко-економічне обґрунтування				х	х	Виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу. Виконання та захист МКР

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лк		Пз				
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	
Тема 1. <i>Загальне поняття про надійність систем електропостачання</i> 1. Поняття надійності електропостачання споживачів агропромислового комплексу. 2. Основні поняття, терміни та визначення теорії надійності. 3. Категорії споживачів за рівнем надійності електропостачання. 4. Класифікація та характеристика основних факторів, що впливають на надійність електропостачання. 5. Статистичні методи оцінки кількості та тривалості перерв у електропостачанні споживачів агропромислового комплексу. <i>ПЗ 1. Основні поняття та визначення теорії надійності та оптимізації енергосистем.</i>	2	-	2	-	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 10]
Тема 2. <i>Класифікація відмов в системах електропостачання</i> 1. Поняття відмови. Різновиди відмов як подій. 2. Класифікація відмов за ознаками. 3. Класифікація відмов за тривалістю. 3. Критерій, причини, ознаки та характер відмов. 4. Види порушення роботи об'єктів енергетики залежно від характеристики, ступеня пошкодження та їх наслідків.	2	2	2	2	6	8	[2, 3, 4, 5, 6, 9, 10]

<i>ПЗ 2. Основні теореми теорії ймовірності</i>							
Тема 3. <i>Причини та характер відмов основних елементів систем електропостачання.</i> 1. Причини пошкоджень основних елементів систем електропостачання. 2. Причини відмов повітряних та кабельних ліній електропередачі. 3. Причини відмов опор, проводів та ізоляторів повітряних ліній 0,4-35 кВ. 4. Причини відмов трансформаторних підстанцій. 5. Причини відмов комутаційних апаратів та пристроїв автоматики. <i>ПЗ 3. Формула повної ймовірності</i>	2	-	2	-	6	8	[2, 3, 4, 5, 6, 10]
Тема 4. <i>Показники надійності елементів систем електропостачання та їх визначення</i> 1. Одиничні показники надійності невідновлювальних елементів. 2. Одиничні показники надійності відновлюваних елементів. 3. Комплексні показники надійності відновлювальних елементів. 4. Особливості використання показників надійності для оцінки систем електропостачання. <i>ПЗ 4. Статистична обробка даних про надійність елементів енергосистем.</i>	2	-	2	-	6	8	[2, 3, 4, 5, 6, 10]
Тема 5. <i>Основні показники надійності систем з послідовним з'єднанням елементів</i> 1. Загальні положення 2. Надійність структур із послідовним з'єднанням елементів. 3. Урахування навмисних відключень при послідовному з'єднанні елементів. <i>ПЗ 5. Побудова гістограми та визначення статистичних показників розподілу спостережень.</i>	2	2	2	2	6	9	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10]
Тема 6. <i>Визначення надійності структур систем електропостачання при паралельному з'єднанні елементів</i> 1. Приклади структур СЕП з паралельним з'єднанням елементів 2. Показники надійності при паралельному з'єднанні елементів структури СЕП 3. Урахування навмисних відключень <i>ПЗ 6. Розрахунок одиничних та комплексних показників надійності елементів.</i>	2	-	2	-	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10]
Тема 7. <i>Визначення надійності структур систем електропостачання при змішаному та складному з'єднанні елементів</i> 1. Приклади структур СЕП зі змішаним з'єднанням елементів 2. Складне з'єднання елементів структури СЕП <i>ПЗ 7. Надійність структур. Послідовне з'єднання елементів.</i>	2	2	2	2	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]
Тема 8. <i>Метод мінімальних перерізів структур систем електропостачання при складному з'єднанні елементів.</i> 1. Графи та їх складові. 2. Визначення мінімальних перерізів. <i>ПЗ 8. Надійність структур. Паралельне з'єднання елементів.</i>	2	-	2	-	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]



<p>Тема 9. <i>Мінімальні перерізи складної структури.</i></p> <p>1. Приклад визначення мінімальних перерізів складної структури</p> <p>2. Загальний алгоритм розрахунку надійності складних структур</p> <p><i>ПЗ 9. Надійність структур. Змішане з'єднання елементів.</i></p>	2	2	2	2	6	9	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]
<p>Тема 10. <i>Прийняття рішень при проектуванні СЕП з урахуванням надійності</i></p> <p>1. Техніко-економічне обґрунтування рівня надійності СЕП</p> <p>2. Оцінювання надійності окремих елементів СЕП</p> <p>3. Порівняння варіантів рішень по еквівалентній тривалості аварійних і навмисних відключень.</p> <p><i>ПЗ 10. Надійність структур. Складне з'єднання елементів.</i></p>	2	2	2	2	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]
<p>Тема 11. <i>Оцінювання СЕП по коефіцієнту забезпеченості споживачів електроенергією</i></p> <p>1. Вихідний ефект СЕП</p> <p>2. Коефіцієнт забезпеченості електроенергією</p> <p>3. Алгоритм оцінювання СЕП по коефіцієнту забезпеченості споживачів електроенергією</p> <p><i>ПЗ 11. Техніко-економічне обґрунтування рівня надійності СЕП.</i></p>	2	-	2	2	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]
<p>Тема 12. <i>Оцінювання СЕП по величині збитку від відмов в електропостачанні</i></p> <p>1. Складові приведені витрат з урахуванням величини збитків</p> <p>2. Сумарний збиток від перерв в електропостачанні</p> <p>3. Основні види збитків від перерв в електропостачанні сільгоспоб'єктів</p> <p><i>ПЗ 12. Визначення очікуваного недодання електроенергії споживачам від відключення елементів проектованої РТП.</i></p>	2	-	2	2	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]
<p>Тема 13. <i>Порівняння варіантів рішень по відомій величині питомого збитку та шляхи забезпечення надійності систем електропостачання</i></p> <p>1. Питома величина збитку</p> <p>2. Загальний алгоритм прийняття рішень</p> <p>3. Порівняння інтервалів фактичного питомого збитку</p> <p>4. Конструкції систем.</p> <p>5. Підвищення надійності та технічних показників електрообладнання</p> <p>6. Резервування та секціонування системи</p> <p>7. Застосування засобів автоматичного контролю та управління</p> <p>8. Організація експлуатації систем електропостачання</p> <p><i>ПЗ 13. Визначення надійності СЕП по величині збитку від відмов в електропостачанні.</i></p>	2	-	2	2	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]
<p>Тема 14. <i>Автоматичне секціонування і резервування електричних мереж</i></p> <p>1. Автоматичне секціонування</p> <p>2. Резервування електричних мереж</p> <p>2.1. Повне мережеве резервування</p> <p>2.2. Часткове мережеве резервування</p> <p>3. Місцеве резервування</p>	2	-	2	2	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]

ПЗ 14. Оцінювання надійності систем електропостачання по величині збитку від перерв в електропостачанні.							
Тема 15. Обґрунтування способів секціонування і резервування електричних мереж. Раціональна організація експлуатації електроустановок систем електропостачання 1. Резервування для споживачів першої категорії 2. Резервування для споживачів другої та третьої категорій 3. Одночасне резервування та секціонування електричних мереж 4. Ефект місцевого та мереженого резервування 5. Визначення оптимальної кількості та тривалості планових відключень ПЗ 15. Вибір найкращих форм організації технічного обслуговування.	2	-	2	-	6	8	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10]
<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>122</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	К-ь годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	К-ть годин
ДРН 1. Здійснювати збір та статистичну обробку вихідних матеріалів щодо стану обладнання систем електропостачання та розрахунку показників його надійності і робити необхідні висновки щодо надійності відповідної системи в цілому.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	15/7	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	18/22
ДРН 2. Аналізувати принципи побудови відповідної системи та схем її функціонування, розробляти структури, вибирати і розміщувати засоби керування системою або її вузлів в усіх можливих умовах, розробляти системи, які забезпечують мінімальні втрати технологічного процесу при її відмові	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	15/7	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	18/22
ДРН 3. Визначати шляхи і засоби забезпечення надійності систем електропостачання, використовувати існуючі методи, алгоритми та математичні моделі, Вибирати оптимальні	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками	15/7	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; виконання	19/23

інноваційні конструкції і номенклатуру обладнання системи для забезпечення необхідного рівня надійності електропостачання,	за інд. завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.		індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	
ДРН 4. Оцінювати і порівнювати надійність роботи систем, виявляти зони низької надійності та розробляти заходи щодо підвищення їх надійності, вирішувати оптимізаційні задачі при проектуванні та виборі раціональних рішень, оцінювати енергоефективність розробленої системи, надавати їй техніко-економічне обґрунтування	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	15/7	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання.	19/23

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

### 5.2. Сумативне оцінювання

#### 5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено:

#### Денна форма навчання

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
<b>Модуль 1 – 30 балів</b>			
1.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт згідно індивідуального завдання	20 балів / 20 %	1...8 тиждень
2.	Комп'ютерне тестування	10 балів / 10 %	8 тиждень
<b>Модуль 1 – 40 балів</b>			
4.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт згідно індивідуального завдання	10 балів / 10 %	9...15 тиждень
5.	Комп'ютерне тестування	10 балів / 10 %	15 тиждень
6.	Підготовка та захист МКР	20 балів / 20 %	до кінця 15 тижня
<b>Підсумкове оцінювання – 30 балів</b>			
7.	Іспит – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів / 30 %	терміни екзаменаційної сесії

#### Заочна форма навчання

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
<b>Модуль 1 – 20 балів</b>			
1.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт згідно індивідуального завдання	10 балів / 10 %	1...8 тиждень

2.	Комп'ютерне тестування	10 балів / 10 %	8 тиждень
<b>Модуль 1 – 20 балів</b>			
3.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт згідно індивідуального завдання	10 балів / 10 %	9...15 тиждень
4.	Комп'ютерне тестування	10 балів / 10 %	15 тиждень
<b>Самостійна робота студентів – 30 балів</b>			
5.	Комп'ютерне тестування	30 балів / 30 %	14 тиждень
<b>Підсумкове оцінювання – 30 балів</b>			
6.	Іспит – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів / 30 %	терміни екзаменаційної сесії

### 5.2.2. Критерії оцінювання

Для денної форми навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
<b>Модуль 1 – 30 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання	<b>&lt; 11 балів</b>	<b>12...14 балів</b>	<b>15...17 балів</b>	<b>18...20 балів</b>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань
Комп'ютерне тестування	<b>&lt; 6 балів</b>	<b>6...7 балів</b>	<b>8 балів</b>	<b>9...10 балів</b>
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
<b>Модуль 2 - 40 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання	<b>&lt; 5 балів</b>	<b>5...6 балів</b>	<b>7...8 балів</b>	<b>9...10 балів</b>
	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	<b>&lt; 6 балів</b>	<b>6...7 балів</b>	<b>8 балів</b>	<b>9...10 балів</b>
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Підготовка та захист МКР	<b>&lt; 11 балів</b>	<b>12...14 балів</b>	<b>15...17 балів</b>	<b>18...20 балів</b>
	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
<b>Підсумкове оцінювання – 30 балів</b>				
Іспит – письмова відповідь на екзаменаційний білет	<b>&lt; 18 балів</b>	<b>18...22 балів</b>	<b>23..26 балів</b>	<b>27...30 балів</b>
	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

Для заочної форми навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
<b>Модуль 1 – 20 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання	< 5 балів	5...6 балів	7...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 оформлення	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань
Комп'ютерне тестування	< 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
<b>Модуль 2 – 20 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання	< 5 балів	5...6 балів	7...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 оформлення	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань
Комп'ютерне тестування	< 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
<b>Самостійна робота студентів – 30 балів</b>				
Комп'ютерне тестування	<18 балів	18...22 балів	23...26 балів	27...30 балів
	Набрано менше 18 балів при тестуванні	Набрано від 18 до 22 балів при тестуванні	Набрано від 23 до 26 балів при тестуванні	Набрано понад 26 балів при тестуванні
<b>Підсумкове оцінювання – 30 балів</b>				
Іспит – 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

### 5.3.Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення занять зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 1...15 тижнів навчання
2	Зворотній зв'язок від викладача та здобувачів вищої освіти після комп'ютерного тестування	протягом 7...15 тижнів
3	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів під час підготовки МКР	протягом 2...15 тижнів
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів після захисту МКР	протягом 15 тижня після захисту

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

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

#### 6.1.1. Підручники

1. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення: Видання офіційне. – К.: Держстандарт України, 1995. – 92 с.

2. Журахівський А.В. Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж: підручник / А.В. Журахівський, С.В. Казанський, Ю.П. Матеєнко, О.Р. Пастух. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 456 с. – Бібліогр.: с. 450-452. – ISBN 978-966-622-862-1.

3. Казанський С.В., Матеєнко Ю.П., Сердюк Б.М. Надійність електроенергетичних систем: навчальний посібник / С.В. Казанський, Ю.П. Матеєнко, Б.М. Сердюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2011.–216 с. – ISBN 978-966-622-453-1.

4. Журахівський А.В., Кінаш Б.М., Пастух О.Р. Надійність електричних систем і мереж: навчальний посібник. / А.В. Журахівський, Б.М. Кінаш, О.Р. Пастух. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 280 с. – ISBN 978-617-607-293-5.

#### 6.1.2. Методичне забезпечення

5. Яковлев В. Ф., Савойський О. Ю., Вольвач Т. С. Конспект лекцій для здобувачів вищої освіти 1м курсу спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» другого рівня вищої освіти, ступеня вищої освіти «Магістр». – Суми, 2023. – 100 с.

6. Яковлев В. Ф., Савойський О. Ю., Вольвач Т. С. Методичні вказівки до виконання практичних занять для здобувачів вищої освіти 1м курсу спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» другого рівня вищої освіти, ступеня вищої освіти «Магістр». – Суми, 2023. – 70 с.

7. Яковлев В.Ф., Савойський О. Ю. Методичні до виконання курсового проекту з дисципліни «Надійність систем електропостачання» для студентів ОС «Магістр» денної та дистанційної форм навчання зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – Суми: Сумський НАУ, 2019. - 55 с

#### 6.2. Додаткові джерела

8. Рожков П.П. Конспект лекцій з дисципліни «Надійність електричних мереж» для магістрів денної та заочної форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітні програми «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Електротехнічні системи електроспоживання (освітньо-наукова)») / П.П. Рожков, С.Е. Рожкова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 85 с

9. Технологія наукових досліджень електроенергетичних систем в аграрному виробництві: Навчальний посібник / Г.Б. Іноземцев, В.В. Козирський. За ред. Г.Б. Іноземцеві. – К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2011– 198 с.

#### 6.3. Інформаційні ресурси.

10. Дистанційний курс з дисципліни «Надійність систем електропостачання» в середовищі Moodle. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=2128>.

Резюме на роботу програми (силбус) освітнього компонента  
**ОК 10. НАДІЙНІСТЬ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ**

(статус - обов'язковий)

Розробник: *к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС Сиренко Віктор Федорович*  
 оп. викладач кафедри енергетики та ЕТС Савицький Олександр Юрійович

Параметр, за яким оцінюється робота програми (силбус) освітнього компонента гарантам або членам проєкційної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим НРК (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Цілі проєкційної групи ОП

Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС



*Галина КАРТУКОВА*  
(оп)

Параметр, за яким оцінюється робота програми (силбус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) створюються комплексністю студента, а не зокрему дисциплін (досягти знань, умінь, навичок, а не теми навчальної програми дисциплін)	+		
Інші ОК сформовано відповідно до структурно-освітньої схеми	+		
Навчальна діяльність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти озвучених результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає вимогам Університету/Факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навчаннями студентів є адекватним пошуку освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів вистить необхідно для досягнення ДРН програми/ продуктів	+		

Розробник:

к.ф.-м.н., ст. викладач кафедри енергетики та ЕТС



*Володимир КРАШЕВКО*  
(оп)