

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Віктор ЛИТВИНЕНКО
" 30 " серпня 2024 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Микола ВОЛОШИН
Протокол засідання кафедри
ГТБВтаЕІ ХДАЕУ
від " 30 " серпня 2024 року №1

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Надійність систем електропостачання

Назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень

Освітня програма – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Спеціальність – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь знань – 14 Електрична інженерія

Кропивницький – 2024

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Надійність систем електропостачання
Факультет	Архітектури та будівництва
Назва кафедри	Гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії
Викладач	Рагулін Сергій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії ХДАЕУ; наукові інтереси - автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, штучний інтелект.
Контактна інформація	моб.тел. +38-050-660-27-41; e.mail – ragulin_s@ukr.net.
Графік консультацій	Вівторок, четвер – з 15 ⁰⁰ до 16 ⁰⁰ ; або за призначеним часом в он-лайн режимі на платформі Zoom.
Програма дисципліни	Змістова частина 1. Тема 1. Вступ. Показники надійності. Основні показники безвідмовності об'єктів. Розрахунок показників безвідмовності об'єктів Тема 2. Елементи теорії ймовірностей в аналізі Надійності електрообладнання Тема 3. Визначення показників надійності невідновлюваних резервованих об'єктів електроенергетичних систем Тема 4. Визначення показників надійності відновлюваних нерезервованих об'єктів електроенергетичних систем з паралельно- послідовним з'єднанням елементів Змістова частина 2. Тема 5. Визначення показників надійності невідновлюваних резервованих об'єктів електроенергетичних систем Тема 6. Сучасний стан та економічні показники роботи електроенергетичних підприємств. Тема 7. Розрахунок економічних показників роботи електроенергетичних підприємств Тема 8. Оперативне оцінювання надійності електропостачання в умовах ринкових відносин
Мова викладання	українська

2. Анотація курсу

Анотація курсу	Навчальна дисципліна «Надійність систем електропостачання» вивчається здобувачами вищої освіти за освітньою програмою другого магістерського рівня спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» на 2 курсі у 1 семестрі. Дисципліна є однією з базових для низки дисциплін за освітньою програмою. В даному курсі здобувачі вивчають питання забезпечення експлуатаційних показників енергетичного обладнання протягом встановлення часу, а також відновлення його працездатності при мінімальних витратах часу, трудових та матеріальних ресурсів.
Інформаційний пакет дисципліни	http://dspace.ksau.kherson.ua

1. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Метою вивчення дисципліни є формування знань в області теорії надійності електроенергетичних систем та вмінь виконувати розрахунки та аналіз показників надійності цих систем
Завдання вивчення дисципліни	Основними завданнями дисципліни є опанування здобувачами освіти теоретичних основ з умов виробничої експлуатації енергообладнання; його раціонального вибору і використання; поняття про надійність техніки та показники надійності.

2. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу	
Загальні	ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК-2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК-3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК-5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності. ЗК-6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
Спеціальні (фахові)	ФК-1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК-8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК-9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК-10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати. ФК-11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем. ФК-12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з

	урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електро-енергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів. ФК-13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК-14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
Програмні результати навчання (ПР)	
ПРН	ПРН-1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. ПРН-2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. ПРН-3. Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ПРН-4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем. ПРН-5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. ПРН-6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу. ПРН-7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ПРН-8. Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності. ПРН-9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності. ПРН-10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-11. Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України. ПРН-16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.

	ПРН-19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.
--	--

3. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2024-2025н.р.
Семестр	1
Курс	2
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	Обов'язкова компонента ОК10
Пререквізити	
Постреквізити	Знання з основних розділів дисципліни забезпечують подальше вивчення дисциплін, зокрема „Переддипломна практика”, також виконання кваліфікаційної роботи та атестація здобувачів вищої освіти.

4. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	4/120
Лекції	20
Практичні / Семінарські	20
Лабораторні	
Самостійна робота	80
Форма підсумкового контролю	Екзамен

5. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	Доступ до мережі Internet, точка доступу Wi-Fi; ОС: Windows, Android, iOS; Ноутбук, персональний комп'ютер, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет, Програмне забезпечення для роботи з освітнім контентом дисципліни та виконання передбачених видів освітньої діяльності: Windows, MS Office, PowerPoint; Zoom.
Обладнання	Персональний комп'ютер, ноутбук, проектор, інтерактивна дошка, мобільний пристрій (телефон, планшет)

6. Політика курсу

Загальні вимоги	Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних та лабораторних занять, брати участь в обговоренні дискусійних питань та
-----------------	---

	кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Заохочується робота у наукових гуртках, підготовка тез доповідей та участь у конференціях, підготовка та публікація наукових статей, участь у конкурсах наукових робіт та інше.
Політика щодо дедлайнів і перескладання	Роботи здобувача (звіт з лабораторної роботи, виконання завдань практичного заняття), надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів). Перескладання відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. Не запізнюватись на заняття. Дотримуватись техніки безпеки. Завчасно ознайомлюватись з темою практичної, лабораторної роботи. Пропущенні заняття відпрацьовувати у встановлений викладачем час.
Політика щодо виконання завдань	Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність. Під час підготовки до практичних занять виконання самостійної роботи необхідно спиратись на конспект лекцій та рекомендовану літературу. Водночас вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії та різнобічного вивчення тем дисципліни.
Академічна доброчесність	Роботи здобувачів є виключно оригінальним дослідженням чи міркуванням. Будь-яке списування або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань та/або розв'язання задач іншими здобувачами) тягне за собою анулювання зароблених балів. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час підсумкового контролю, виконання контрольних робіт заборонено.

7. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
Змістова частина 1.							
1	Тема 1	Вступ. Показники надійності. Основні показники безвідмовності об'єктів.	2				
	Практична робота	Розрахунок показників безвідмовності об'єктів			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	

2	Тема 2	Елементи теорії ймовірностей в аналізі надійності електрообладнання	4				
	Практична робота	Теорія ймовірностей в аналізі надійності електрообладнання			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				9	
3	Тема 3	Визначення показників надійності невідновлюваних резервованих об'єктів електроенергетичних систем	2				
	Практична робота	Визначення показників надійності невідновлюваних резервованих об'єктів електроенергетичних систем			4		5
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
4	Тема 4	Визначення показників надійності відновлюваних нерезервованих об'єктів електроенергетичних систем з паралельно- послідовним з'єднанням елементів	2				
	Практична робота	Розрахунок економічних показників роботи електроенергетичних підприємств			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
	ЗЧ 1	Контрольна робота	-	-	-	-	6
	ПКЗЧ 1		10	-	10	33	23
Змістова частина 2.							
5	Тема 5	Визначення показників надійності невідновлюваних резервованих об'єктів електроенергетичних систем	2				
	Практична робота	Визначення показників надійності невідновлюваних резервованих об'єктів електроенергетичних систем			4		4

	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
6	Тема 6	Сучасний стан та економічні показники роботи електроенергетичних підприємств.	2				
	Практична робота	Економічні показники роботи електроенергетичних підприємств.			2		5
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				7	
7	Тема 7	Розрахунок економічних показників роботи електроенергетичних підприємств	2				
	Практична робота	Розрахунок економічних показників роботи електроенергетичних підприємств			2		3
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
8	Тема 8	Оперативне оцінювання надійності електропостачання в умовах ринкових відносин	4				
	Практична робота	Оцінювання надійності електропостачання в умовах ринкових відносин			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				9	
	ЗЧ 2	Контрольна робота	-	-	-	-	6
	Розрахунково-графічна робота		-	-	-	15	15
	ПКЗЧ 2		10	-	10	32	22
	Усього за курс		20	-	20	80	60
		Екзамен					40

8. Форми і методи навчання

Лекція	Під час лекційних занять викладається основний матеріал дисципліни. Використовуються словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлювальне, інструктивне-практичне, пояснювально-спонукальне, система зображально-виражальних засобів). Проводяться лекції за формами: вступна, тематична, оглядова, підсумкова. Проведення лекційних занять включає: викладення теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням наочного матеріалу, опорного конспекту. Рівень засвоєння матеріалу студент контролює самостійно шляхом відповідей на запитання для самоперевірки.
Практичні /Семінарські	Практичне заняття включає проведення поточного контролю знань, умінь і навичок здобувачів вищої освіти, розв'язування завдань з їх обговоренням, їх перевірку, оцінювання. Оцінки, отримані здобувачем вищої освіти за окремі практичні заняття, враховуються при виставленні семестрової оцінки з навчальної дисципліни.
Лабораторні	Лабораторні роботи передбачають виконання завдань лабораторної роботи відповідно до тематичного плану лабораторних робіт, виконуються в спеціалізованих аудиторіях (комп'ютерних класах), оцінка виконання лабораторних робіт зараховується до поточного контролю знань здобувачів вищої освіти, та враховуються при виставленні семестрової оцінки з навчальної дисципліни.
Самостійна робота	Самостійна робота передбачає опрацювання навчального матеріалу, виконання завдань самостійної роботи. Освітній час, відведений на самостійну роботу здобувачів вищої освіти денної форми навчання, регламентується навчальним планом. Самостійна робота здобувача над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної дисципліни «Комп'ютерна та цифрова грамотність» може виконуватися у читальному залі наукової бібліотеки Університету, навчальних аудиторіях, а також в домашніх умовах. Освітній матеріал дисципліни, передбачений для засвоєння здобувачами у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль разом з навчальним матеріалом, що вивчався при проведенні аудиторних навчальних занять.

9. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль
Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи. Усний контроль – опитування на практичному занятті. Письмовий контроль – перевірка виконання завдань практичного заняття, лабораторної роботи. Вимоги та методи до поточного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, перевірка звіту з виконання лабораторної роботи, тощо. Оцінювання знань здобувачів на основі поточного контролю відбувається: а) способом перевірки систематичності та активності роботи здобувача над вивченням програмного матеріалу курсу протягом семестру; б) способом виконання завдань самостійної роботи здобувача.
Підсумковий контроль за змістовою частиною

Підсумковий контроль за змістовою частиною визначає рівень знань здобувача з програмного матеріалу змістової частини, отриманих під час усіх видів занять і самостійної роботи.

Підсумковий контроль

Оцінювання рівня навчальних досягнень, отриманих здобувачем під час вивчення освітнього компоненту, формою підсумкового контролю якого є залік, здійснюється на основі оцінювання поточної успішності. Залік з освітнього компоненту проводиться після закінчення його вивчення, до початку складання екзаменів. Здобувач вищої освіти отримує підсумкову (залікову) оцінку з освітнього компоненту за результатами роботи в семестрі, якщо має загальний бал за поточний контроль не менше 60 балів. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за результатами опанування кожного освітнього компоненту складає 100 балів.

Розподіл балів з дисципліни (форма контролю – екзамен)

Поточне тестування і контроль змістових частин (бали)										РГР	Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістова частина 1					Змістова частина 2							
T1	T2	T3	T4	KP1	T5	T6	T7	T8	KP2	15		
4	4	5	4	6	4	5	3	4	6		40	100

10. Шкала оцінювання

10. Шкала оцінювання			
Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

11. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література	1. Діагностика стану електротехнічного обладнання: Курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньо-професійних програм «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. Р. Проценко Я. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 162 с. 2. Лут М.Т., Мірошник О.В., Трунова І.М.. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК.: Підручник для студентів ВНЗ. – Харків: Факт, 2008. - 438 с. 3. Експлуатація та монтаж електрообладнання: методичні вказівки для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Експлуатація та монтаж електрообладнання» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / [уклад.: Р.В. Телюта, О.А.Козловський, В. В. Зінзура]. - Кропивницький: ЦНТУ, 2018 – 200 с.
Додаткова	1. Закон України. Про електроенергетику від 16.10.1997 р. № 575/97-ВР // Відомості Верховної Ради, 1998, № 1. 2. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення: видання офіційне. Київ: Держстандарт України, 1995. 92 с. 3. ДСТУ 2862-94. Методи розрахунку показників надійності техніки. Загальні вимоги видання офіційне. Київ: Держстандарт України, 1995. 38 с. 4. ДСТУ 2864-94. Надійність техніки. Експериментальне оцінювання та контроль надійності видання офіційне. Київ: Держстандарт України, 1995. 31 с. 5. Розрахунок показників надійності для електростанцій, теплових мереж та енергокомпаній. Міністерство палива та енергетики України. Галуzeвий нормативний документ. Київ, 2004. 42 с.
Інформаційні ресурси	Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua/ Цифрова повнотекстова база даних англomовної наукової періодики JSTOR: URL: https://www.jstor.org/ Васілевський О.М., Ігнатенко О.Г. Нормування показників надійності технічних засобів: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2013. 160 с URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/l_1092_31009342.pdf