



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ»

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітньо-професійна програма (ОПП)	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Статус дисципліни	Вибіркова компонента ОПП, цикл освітньо-професійної підготовки
Курс та семестр, на якому викладається дисципліна (очна/заочна)	3 курс – 5 семестр
Обсяг дисципліни, семестровий контроль	Кредитів – 5. Загальна кількість - 150 годин, з них: лекційні – 24 год.; практичні – 24 год.; самостійна робота – 102 год. (опрацювання теоретичних розділів, які не викладаються на лекціях). Залік
Мова викладання	Українська
Загальна інформація про викладача	Клюєв О.В., к.т.н., доцент кафедри електротехніки та електромеханіки
Кафедра, що забезпечує викладання	Електротехніки та електромеханіки
Інформація про викладача, що проводить лекційні заняття	Клюєв Олег Володимирович, доцент кафедри електротехніки та електромеханіки, к.т.н, e-mail: Kluev2006@ukr.net Сторінка викладача на інформаційному порталі ДДТУ: https://www.dstu.dp.ua/Portal/WWW/autor.php?id_prep=266&id_dep=30
Інформація про викладача, що проводить практичні та лабораторні заняття	Клюєв Олег Володимирович, доцент кафедри електротехніки та електромеханіки, к.т.н, e-mail: Kluev2006@ukr.net Сторінка викладача на інформаційному порталі ДДТУ: https://www.dstu.dp.ua/Portal/WWW/autor.php?id_prep=266&id_dep=30
Пререквізити (попередні дисципліни, необхідні для опанування дисципліни)	Фізика Електротехнічні матеріали
Пореквізити (дисципліни, в яких будуть використовуватися знання, отримані під час вивчення курсу)	Електропривод загальнопромислових механізмів Системи керування електроприводами Кваліфікаційна робота

Мета навчальної дисципліни	Одержання знань з теорії надійності, вмінь розраховувати кількісні характеристики надійності невідновлюваних і відновлюваних виробів, а також складних систем з різними видами резервування, розуміти фізичні процеси, які призводять до виникнення відмов електрообладнання, обґрунтовувати засоби підвищення надійності.
Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач після завершення вивчення дисципліни	К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. К15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.
Програмні результати навчання	ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
Політика навчальної дисципліни	1. Політика щодо академічної доброчесності. Регламентується «Положенням про академічну доброчесність у Дніпровському державному технічному університеті» https://www.dstu.dp.ua/uni/downloads/polog_dobro_ddtu.pdf У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання. 2. Політика щодо перескладання. Перескладання іспиту чи заліку відбувається із дозволу декана факультету за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). 3. Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо ЗВО не згоден з оцінюванням його знань, він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку. Порядок повторного проходження ЗВО контрольних заходів урегульовані процедурами п.7.5 «Положення про організацію освітнього процесу у ДДТУ» http://www.dstu.dp.ua/uni/downloads/polog_osvit_pr_ddtu2017.pdf та Положенням про порядок та умови розгляду звернень та скарг здобувачів ВО ДДТУ https://www.dstu.dp.ua/uni/downloads/polog_skargu_ddtu.pdf. 4. Відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти очної форми навчання відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба або академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдання на самостійну підготовку або завдання поточного та підсумкового контролю. За б'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може

	відбуватися в он-лайн формі (за погодженням з деканом факультету).
Додаткова інформація	Більш детальна інформація щодо даної дисципліни (теми лекційних, практичних, лабораторних занять, самостійної роботи, шкала оцінювання, перелік основної та додаткової літератури і т.п.) наведена у робочій програмі дисципліни, яку можна знайти на інформаційному порталі ДДТУ за наступним посиланням: https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/30/6-30-rp199.pdf

Гарант освітньо-професійної програми



Юрій ШРАМКО

Викладач



Олег КЛЮЄВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ДДТУ

від « 27 » 06 2024 року

протокол № 7

Голова вченої ради

 Віталій ГУЛЯЄВ

« 27 » 06 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Надійність електромеханічних систем»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Кам'янське,

2024

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Дніпровським державним технічним університетом у відповідності до ОПП за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затверджено Вченою радою ДДТУ (протокол № 6 від 30.05.2024р.)

ВРАХОВАНО:

Стандарт вищої освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузь знань 14 «Електрична інженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затвердженого наказом МОН України № 867 від 20.06.2019р. та зміни до цього Стандарту, затверджені наказом МОН України № 593 від 28.05.2021р

РОЗРОБНИК РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ:

Олег КЛЮЄВ, канд. техн. наук, доцент

ГАРАНТ

ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Юрій ШРАМКО

« 05 » 06 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни ухвалена на засіданні кафедри електротехніки та електромеханіки

« 05 » 06 2024 р., протокол № 9

Завідувач кафедри Віктор НІЗІМОВ

Ухвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних технологій та енергетики

« 13 » 06 2024 р., протокол № 6

Голова НМК факультету комп'ютерних технологій та енергетики

Роман КЛІМОВ

Ухвалено науково-методичною радою Дніпровського державного технічного університету

« 20 » 06 2024 р., протокол № 6

Заступник голови НМР ДДТУ

Олена ГЛУЩЕНКО

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів -5	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Вибіркова навчальна дисципліна	
Модулів - 1	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Назва освітньої програми: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Рік підготовки	
Змістових модулів -1		3-й	3-й
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
		5-й	5-й
		Лекції	
Тижневих годин здобувача очної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи -6,4	Освітній ступінь: бакалавр	24 год.	6 год.
		Практичні	
		24 год.	6 год.
		Лабораторні	
		---- год.	--- год.
		Самостійна робота	
		102 год.	138 год.
		Індивідуальні завдання:	
		----	-----
		Вид контролю:	
		залік	залік

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи (розраховується за даними таблиці) становить: для очної форми навчання –1:2,1; для заочної форми навчання –1:11,5.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Перелік компетентностей та програмних результатів навчання.

Мета дисципліни – одержання знань з теорії надійності, вмінь розраховувати кількісні характеристики надійності невідновлюваних і відновлюваних виробів, а також складних систем з різними видами резервування, розуміти фізичні процеси, які призводять до виникнення відмов електрообладнання, обґрунтовувати засоби підвищення надійності.

Завдання дисципліни визначаються вимогами освітньо–професійної програми підготовки бакалаврів з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки і включають придбання наступних компетентностей:

К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

К15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

Програмні результати навчання:

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Визначення кількісних характеристик надійності та їх розрахунок для електромеханічних систем різної структури

Тема 1 . Надійність та її характеристики [3,4,6.]

Базові визначення властивості надійності технічних виробів. Важливість проблеми надійності. Розвиток теорії надійності. Характеристики надійності: довговічність, безвідмовність, відмова, ресурс, та інші. Характеристики відмов та їх класифікація.

Питання для самостійного опрацювання

Уявлення про теорію надійності, побудовану на ймовірнісних або енергетичних показниках.

Практичні заняття – Пр.1

Тема 2. Закони розподілу відмов [1,2,7,12]

Ймовірність безвідмовної роботи, ймовірність відмови, інтенсивність відмов та інше. Закони розподілу відмов. Закони розподілу: експоненційний, Релея, Вейбула, нормальний розподіл та інші. Числові характеристики законів розподілу.

Питання для самостійного опрацювання

Закони розподілу дискретних випадкових величин: біноміальний та Пуасона. Їх місце у теорії надійності.

Практичні заняття – Пр.2

Тема 3. Характеристики надійності відновлюваних виробів [1,9]

Визначення ремонтуємих виробів та їх часова діаграма експлуатації. Потік відмов. Найпростіший потік відмов і його властивості. Визначення параметра потоку відмов і його властивості. Розрахунок частоти відмов при розв'язанні інтегрального рівняння першого роду.

Питання для самостійного опрацювання

Кількісні характеристики потоку відновлень. Закони розподілу часу відновлення: закон Ерланга та логарифмічний нормальний закон.

Практичні заняття – Пр.3

Тема 4. Фізика відмов елементів електрообладнання [5,8]

Відмови ізоляції, провідників, контактів, механічного обладнання та електронних компонентів. Пробій ізоляції, механічні та теплові пошкодження ізоляції. Механічні та теплові навантаження провідників та контактів. Види пошкодження механічних частин електрообладнання.

Питання для самостійного опрацювання

Математична модель надійності всипної обмотки асинхронної машини.

Практичні заняття – Пр.4

Тема 5. Структурна надійність [3,4,10]

Схеми надійності. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання елементів. Розрахунок надійності структур з різними видами логічного з'єднання елементів.

Питання для самостійного опрацювання

Методи перетворення складних логічних структур у сукупність частин з послідовним та паралельним з'єднанням.

Практичні заняття – Пр.5

Тема 6. Випробування електрообладнання на надійність [1,5,8]

Потреба в випробуваннях електрообладнання на надійність. Види випробувань. Обробка результатів випробувань. Оцінка параметрів законів розподілу. Види і властивості оцінок, методи їх розрахунку. Довірчі інтервали та імовірності. Критерії згоди. Формули розрахунку оцінок експоненційного закону розподілу при різних планах випробувань.

Питання для самостійного опрацювання

Формули розрахунку оцінок нормального закону розподілу при різних планах випробувань. Квантилі законів розподілу.

Практичні заняття – Пр.6

Тема 7. Надійність резервованих систем без відновлення [1,3,6]

Класифікація способів резервування та їх визначення. Розрахунок надійності при загальному та роздільному резервуванні, постійному та заміщенню. Стандартні задачі оптимального резервування. Розв'язання задач оптимального резервування градієнтним методом і методом множників Лагранжа.

Питання для самостійного опрацювання

Розрахунок надійності систем з ковзним резервуванням та резервуванням з дробовою кратністю.

Практичні заняття – Пр.7

Тема 8. Надійність систем з відновленням [1,2,12]

Стан системи, граф станів і переходи між ними. Випадкові процеси. Рівняння Колмогорова і правила їх складання. Розрахунок надійності нерезервованих і резервованих систем з відновленням методом простору станів.

Питання для самостійного опрацювання

Побудова графу станів системи за її логічною структурною схемою і на-
впаки.

Практичні заняття – Пр.8

4. Структура навчальної дисципліни

	Кількість годин													
Назви змістових	очна форма							заочна форма						
модулів і тем	у тому числі							у тому числі						
	усього	л	п	лаб.	інд.	с.р.	с.п.	усього	л	п	лаб.	інд.	с.р.	с.п.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Модуль 1														
Змістовий модуль 1. Визначення кількісних характеристик надійності та їх розрахунок для електромеханічних систем різної структури														
Тема 1. Надійність та її характеристики	16	2	2			10.5	1.5	16	1	1			13.25	0.75
Тема 2. Закони розподілу відмов	20	4	4			9	3	20	2	2			14.5	1.5
Тема 3. Характеристики надійності відновлюваних виробів	18	2	2			12.5	1.5	18	1	1			15.25	0.75
Тема 4. Фізика відмов елементів електрообладнання	18	2	2			12.5	1.5	18					18	
Тема 5. Структурна надійність	16	2	2			10.5	1.5	16					16	
Тема 6. Випробування електрообладнання на надійність	20	4	4			9	3	20	2	2			14.5	1.5

Тема 7. Надійність резерво- ваних систем без відновлення	22	4	4			11	3	22					22	
Тема 8. Надійність систем з відновленням	20	4	4			9	3	20					20	
Разом за змістовим модулем 1	150	24	24			84	18	150	6	6			133 .5	4.5
Усього годин	150	24	24			84	18	150	6	6			133 .5	4.5

с.р – самостійна робота здобувача; **с.п.** – самостійна проробка лекційного матеріалу, підготовка до практичних (лабораторних, семінарських) занять

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи навчальним планом не передбачені.

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		очна форма	заочна форма
1	Пр.1 Статистичні характеристики надійності	2	1
2	Пр.2 Визначення коефіцієнтів, які характери- зують вплив елементів на надійність апаратури	4	2
3	Пр.3 Дослідження законів розподілу відмов	2	1
4	Пр.4 Оцінка параметрів теоретичних законів розподілу за статистичними даними	2	
5	Пр.5 Розрахунок характеристик надійності виробів при основному з'єднанні елементів	2	
6	Пр. 6 Розрахунок надійності структурних схем	4	2
7	Пр. 7 Розрахунок надійності резервованих систем	4	
8	Пр. 8 Розрахунок надійності відновлюваних виробів	4	
	Разом	24	6

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин	
		Очна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Проробка лекційного матеріалу (0,25 год. на 1 год. лекцій)	6	1.5
2	Підготовка до практичних (лабораторних, семінарських) занять (0,5 год. на 1 год. занять)	12	3
3	Самостійне вивчення питань, які не викладаються на лекційних заняттях (3-4 год. на 1 год. в лекційному викладі)	84	123.5
4	Виконання контрольних робіт	..	10
УСЬОГО ГОДИН		102	138

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ) – не передбачене освітньо-професійною програмою та навчальним планом спеціальності.

10. Методи навчання

1. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: пояснювально-ілюстративний, проблемний, дослідницький.
2. За характером викладення навчального матеріалу: словесні та наочні.
3. За організаційним характером навчання методи: стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності, контролю та самоконтролю у навчанні.

Лекції, практичні заняття, самостійна робота з навчальною та довідковою літературою, самостійне виконання тестів і підготовка рефератів, виконання контрольної роботи, консультації.

11. Методи контролю

Поточний контроль проводиться викладачем навчальної дисципліни впродовж семестру з метою оцінювання, рівня підготовленості здобувачів вищої освіти до виконання усіх видів робіт та якості засвоєння навчального матеріалу за темами, модулями навчальної дисципліни, визначених робочою програмою.

Поточному оцінюванню знань і умінь підлягають:

- а) стан та якість виконання завдань самостійної роботи з лекційного матеріалу,
- б) рівень знань і умінь, продемонстрований на практичних заняттях.

Форми і зміст поточного контролю, розподіл балів між окремими заходами контролю та завданнями в межах одного заходу визначаються викладачем, який проводить заняття, та затверджуються на засіданні кафедри, за якою закріплена навчальна дисципліна.

Поточна успішність оцінюється за багатобальною накопичувальною шкалою відповідно до засад Європейської кредитно-трансферної системи. Ре-

зультати поточного контролю враховуються під час формування залікової оцінки здобувача вищої освіти за національною шкалою та 100-бальною шкалою. Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу - у формі усного або письмового опитування на лекційних заняттях;
- з практичних занять – у формі бесіди та перевірки готовності до виконання практичної роботи, а також шляхом захисту звітів про виконання практичних робіт.

Результати поточного контролю з кожного виду навчальної роботи здобувачів вищої освіти вносяться до електронної бази поточного контролю академічної групи і завершуються до початку заліково-екзаменаційної сесії.

Семестровий підсумковий контроль проводиться у формі семестрового заліку з конкретної навчальної дисципліни в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою, і у терміни, встановлені навчальним планом.

Семестровий контроль може проводитися в усній або в письмовій формі за контрольними завданнями, а також шляхом тестування з використанням технічних засобів. Можливе поєднання різних форм контролю.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль 1 (Поточне тестування та самостійна робота) (100 балів)								Підсумкова атес- тація (екзамен, залік)	
Змістовий модуль 1 (100 балів)							Сума	100	
Лекційні заняття (теоретичний матеріал) (60) балів							100		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7			T8
7	8	7	7	7	8	8			8
Практичні заняття (40) балів									
Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	Пр5	Пр6	Пр7			Пр8
5	5	5	5	5	5	5			5

T1, T2 ... T8 – теми лекційних занять;

Пр1, Пр2, ...Пр8 – теми практичних занять.

Кількість балів кожної теми змістових модулів або практичних занять зазначається з урахуванням їх складності, обсягу та значущості в засвоєнні дисципліни. Кафедра, науково-методична комісія факультету, затверджуючи програму, тим самим схвалюють розподіл балів.

Максимальна сума балів, що може бути набрана здобувачем за результатами поточного контролю, складає 100 балів.

Максимальна кількість балів, що може бути набрана здобувачем під час підсумкової атестації (залік), складає 100 балів. Розподіл балів за контрольними

завданнями або тестами наводиться у критеріях оцінювання відповідей на семестровому заліку з дисципліни та затверджується на засіданні кафедри.

Шкала оцінювання з кожного виду роботи

Оцінювання знань та умінь здобувачів вищої освіти з тем навчальної дисципліни здійснюється за наступними критеріями.

Критерії оцінювання результатів теоретичного матеріалу

Кількість балів при оцінюванні теоретичного матеріалу за темами змістових модулів	Зміст критеріїв оцінювання
T1,T3-T5 – 7 балів; T2, T6-T8 – 8 балів	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності
T1,T3-T5 – 6 балів; T2, T6-T8 – 7 балів	Здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна
T1,T3-T5 – 5 балів; T2, T6-T8 – 6 балів	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
T1,T3-T5 – 4 бали; T2, T6-T8 – 5 балів	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих
T1,T3-T5 – 2 бали; T2, T6-T8 – 3 бали	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу

Критерії оцінювання результатів практичних занять

Кількість балів при оцінюванні матеріалу за темами практичних занять	Зміст критеріїв оцінювання
Пр1-Пр8, 5 балів	Здобувач вищої освіти вірно і повністю записав розрахунки у середовищі Mathcad спрямовані на розв'язання поставленої задачі; підготував, логічно й обґрунтовано виклав та бездоганно оформив звіт про виконання практичної роботи, який за змістом, обсягом, структурою відповідає діючим вимогам; виявив високий рівень розуміння сутності задачі та методики й алгоритму її розв'язання; упевнено та аргументовано здійснив захист практичної роботи .

Пр1-Пр8, 4 бали	Здобувач вищої освіти повністю записав розрахунки у середовищі Mathcad для розв'язання поставленої задачі; підготував, виклав з певними незначними порушеннями послідовності та оформив звіт про виконання практичної роботи, який за змістом, обсягом, структурою в основному відповідає діючим вимогам; виявив достатній рівень розуміння сутності задачі та методики й алгоритму її розв'язання; здійснив захист практичної роботи з деякими неточностями у другорядному матеріалі, які виправив самостійно.
Пр1-Пр8, 3 бали	Здобувач вищої освіти повністю записав розрахунки у середовищі Mathcad для розв'язання поставленої задачі; підготував, виклав з певними незначними порушеннями послідовності та оформив звіт про виконання практичної роботи, який за змістом, обсягом, структурою в основному відповідає діючим вимогам, але визначається неточностями, порушенням логіки; виявив рівень знань, необхідний для виконання переважної більшості етапів розв'язання задачі; здійснив захист практичної роботи зі значними помилками та порушенням послідовності, які виправив за допомогою викладача.
Пр1-Пр8, 1 бал	Здобувач вищої освіти не повністю записав розрахунки у середовищі Mathcad для розв'язання поставленої задачі; підготував, виклав зі значними порушеннями послідовності та оформив звіт про виконання практичної роботи, який за змістом, обсягом, структурою лише частково відповідає діючим вимогам; виявив недостатній рівень розуміння методики та алгоритму розв'язання задачі під час виконання практичної роботи; здійснив практичну роботу зі значними помилками та порушенням послідовності, які не зміг виправити.
Пр1-Пр8, 0 балів	Практична робота не виконана

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних на підставі оцінювання окремих форм навчальної діяльності під час поточного та підсумкового контролю.

Підсумкова атестація не є обов'язковою для здобувачів вищої освіти, які упродовж навчального семестру за результатами поточного тестування та самостійної роботи набрали суму балів від 60 до 100. Виконання практичної складової (практичні та/або лабораторні, та/або семінарські заняття) є обов'язковою умовою для отримання підсумкової оцінки.

Якщо здобувач за результатами поточного контролю на кінець семестру набрав максимальну кількість балів (60 балів) тільки за результатами теоретичного контролю і має бажання отримати підсумкову оцінку без складання підсумкової атестації але при цьому не склав жодного практичного та/або лабораторного заняття, підсумкова оцінка в такому випадку не виставляється до тих пір, поки здобувач не відпрацює усі практичні та/або лабораторні роботи і не захистить їх.

Підсумкову атестацію складають здобувачі вищої освіти, які за результатами поточного контролю набрали від 35 до 59 балів або мають бажання підвищити свій рейтинг навчання. Кількість балів, набрана при складанні підсумкової атестації, не може бути меншою ніж кількість балів, отриманих під час поточної атестації.

Критерії оцінювання семестрових заліків. Оцінку «зараховано» отримує здобувач вищої освіти, який виявив: знання навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої діяльності за фахом; уміння виконувати теоретичні та практичні завдання, передбачені навчальною програмою. Допускається наявність помилок під час відповіді або виконання навчальних завдань за умови їх усунення здобувачем.

Оцінку «не зараховано» отримує здобувач вищої освіти, який під час відповіді або виконання теоретичних і практичних завдань, передбачених навчальною програмою, допускає принципові помилки, що унеможлиблює його подальше навчання та майбутню діяльність за фахом без повторного доопрацювання та перескладання навчальної дисципліни.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
74 - 81	C	
64 - 73	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Перезарахування та визнання результатів навчання з освітньої компоненти

Перезарахування та визнання результатів навчання з навчальної дисципліни можливе в наступних випадках:

- участь здобувача у програмі академічної мобільності (навчання в інших ЗВО України або за кордоном) відповідно до Положення про академічну мобільність учасників освітнього процесу Дніпровського державного технічного університету;

- участь у програмах здобуття неформальної освіти відповідно до Положення про неформальну та/або інформальну освіту і порядок визнання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Дніпровському державному технічному університеті.

Загальний обсяг освітніх компонент (як обов'язкових, так і вибірових) освітньої програми, що зараховуються здобувачу вищої освіти за підсумками визнання результатів неформального та/або інформального навчання, не може перевищувати 25 відсотків відповідної освітньої програми (Наказ МОН Украї-

ни від 08.02.2022 р. №130 «Про затвердження Порядку визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти»).

Скористатися такою можливістю здобувачі вищої освіти можуть в тому випадку, якщо вони мають:

- сертифікат щодо проходження дистанційного чи онлайн курсу з тематикою навчальної дисципліни;
- сертифікат, який підтверджує його участь у науково-практичних і наукових конференціях за тематикою дисципліни;
- публікацію статті у науковому журналі за тематикою навчальної дисципліни.

Перезарахування та визнання результатів навчання може стосуватися всієї навчальної дисципліни, окремих тем навчальної дисципліни або частини теми, конкретних видів навчального процесу (семінарські/практичні/ лабораторні заняття тощо).

14. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Надійність електромеханічних систем» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка/ Укладач: к.т.н., доцент Ключев О.В. – Кам'янське: ДДТУ, 2024- 138 стор.

2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Надійність електромеханічних систем» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Укладач: Ключев О.В.– Кам'янське, ДДТУ, 2024. - 42 стор.

3. Методичні вказівки до контрольної роботи з дисципліни «Надійність електромеханічних систем» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» заочної форми навчання / Укладач: О.В. Ключев. – Кам'янське, ДДТУ, 2024 - 20с.

15.Рекомендована література

Базова

1. Журахівський А.В., Кінаш Б.М., Пастух О.Р. Надійність електричних систем і мереж. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 280с.

2. Бобало Ю.Я. Математичні моделі та методи аналізу надійності радіоелектронних, електротехнічних та програмних систем. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 300с.

3. Лозинский О. Ю., Марущак Я. Ю. Розрахунок надійності електроприводів. Львів: Львівська політехніка, 2002. – 236с.

4. Надійність технологічних систем та обладнання /Г. О. Оборський, О.С. Савельєва, А.В. Торопенко, О.Л. Становський. – Одеса: Бахва, 2013.–560с.

5. Вишнівський В.В., Жердев М.К., Креденцер Б.П. Фізичні основи теорії надійності. Підручник / За ред. М.К. Жердева. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 215 с.

6. Губаревич О. В. Надійність і діагностика електрообладнання: Підручник – Северодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2016. – 248 с.
7. Кутін В.М. Діагностика електрообладнання: навчальний посібник / В. М. Кутін, М.О. Ілюхін, М.В. Кутіна. – Вінниця: ВНТУ, 2013. –161 с.
8. Кириленко О. В. Аналіз надійності функціонування електроенергетичних об'єктів : монографія / О. В. Кириленко, Б. М. Кінаш, В. І. Гудим. – Київ, 2008.– 224 с.
9. Казанський С.В. Надійність електроенергетичних систем: навч. посіб./ С.В. Казанський, Ю.П. Матеєнко, Б.М. Сердюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. –216с.
10. Васілевський О. М. Нормування показників надійності технічних засобів: навч. посіб. / О. М. Васілевський, О. Г. Ігнатенко. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 160 с.
11. Міляєв Ю. П. Основи надійності технічних систем: навч. посіб. / Ю. П. Міляєв, О. М. Нечипоренко. – Київ: Видавн.-полігр. центр Акад. муніцип. управління, 2008. – 246 с.
12. Основи надійності об'єктів системотехніки: навч. посіб. /В. Д. Черв'яков, А. В. Павлов, О. Ю. Журавльов. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 245 с.

Допоміжна

13. Белокурський Ю.П., Дегтярьов О.В. Основи теорії надійності, контролю та діагностування засобів вимірювальної техніки: Навч. посіб., Харків: ХНУРЕ, 2011.–174с.
14. Кустов В.Ф. Основи теорії надійності та функційної безпечності систем залізничної автоматики: Навч. посіб.–Харків: УкрДАЗТ, 2008.–218с.
15. Діагностика технологічних систем і виробів машинобудування : монографія / С. В. Ковалевський, О. С. Ковалевська.– Краматорськ : ДДМА, 2017. – 110 с.
16. Пашинський В.А. Основи теорії надійності будівель і споруд. Навч. посіб. – Кіровоград: КНТУ, 2016. – 154 с.
17. Коренівська О.Л., Бенедицький В.Б. Теорія надійності, експлуатації та ремонту радіоелектронної та телекомунікаційної техніки. Навчальний посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 180 с.
18. Нечипоренко О. М. Основи надійності літальних апаратів: навч. посіб. – Київ: НТУУ «КПІ», 2010. – 240 с.

16. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал ДДТУ – www.dstu.dp.ua
2. Інформаційний портал кафедри – <https://sites.google.com/view/elm-dstu?usp=sharing>