

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ДДТУ

від « 27 » 06 2024 року

протокол №

Голова вченої ради

Віталій ГУЛЯЄВ
« 27 » 06 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Планування експерименту

в електромеханіці та електроенергетиці»

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка за освітньо-професійною програмою
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Кам'янське,

2024

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

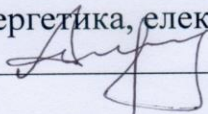
Дніпровським державним технічним університетом у відповідності до ОПП за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти, затверджено Вченою радою ДДТУ (протокол № 6 від 30.05.2024р.)

РОЗРОБНИК РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ:

Олег КЛЮЄВ, канд. техн. наук, доцент

ГАРАНТ

ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

 Олександр ДЕРЕЦЬ

Робоча програма навчальної дисципліни ухвалена на засіданні кафедри електротехніки та електромеханіки

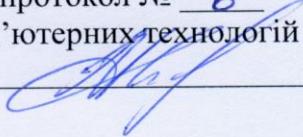
« 05 » 06 2024 року, протокол № 9

Завідувач кафедри ЕТЕМ  Віктор НІЗИМОВ

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

« 13 » 06 2024 року, протокол № 6

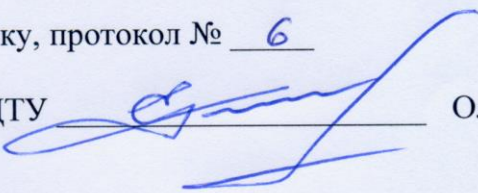
Голова НМК факультету комп'ютерних технологій та енергетики

 Роман КЛІМОВ

Ухвалено науково-методичною радою Дніпровського державного технічного університету

« 20 » 06 2024 року, протокол № 6

Заступник голови НМР ДДТУ

 Олена ГЛУЩЕНКО

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів–5	Галузь знань 14 Електрична інженерія Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Назва освітньої програми: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Освітній ступінь магістр	Вибіркова навчальна дисципліна	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин здобувача очної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи здобувача – 7,4		Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		118 год.	142 год.
		Індивідуальні завдання:	
		---	---
		Вид контролю:	
		Залік	Залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 1 : 3,7

для заочної форми навчання – 1 : 17,8.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Перелік компетентностей та програмних результатів навчання.

Мета дисципліни – одержання знань з математичних методів планування експерименту та вмінь застосування цих методів для розв'язання задач моделювання і оптимізації режимів електромеханічних та електроенергетичних систем.

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

КЗ6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

КС1. Здатність застосовувати методи створення та аналізу моделей, що дозволяють прогнозувати властивості і поведінку об'єктів професійної діяльності;

КС2. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем;

КС5. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Програмні результати навчання:

ПРН 9. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

ПРН 10. Обґрунтовувати вибір напрямку та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН 11. Виконувати оптимізацію за певними критеріями систем керування електротехнічними та електромеханічними динамічними об'єктами.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Методи планування експерименту та обробки експериментальних даних

Тема 1. Попередня обробка експериментальних даних [7-9]

Визначення інтервальних оцінок. Формулювання статистичних гіпотез. Критерій згоди Пірсона. Критерій згоди Колмогорова. Розподіл Стюдента. Формули для знаходження точкових та інтервальних оцінок параметрів нормального закону розподілу. Побудова графіків контролю. Рівняння границь

областей бракування і прийому. Біноміальний розподіл. Нерівності про приймання або бракування виробів.

Питання для самостійного опрацювання

Види невизначеностей у вимірюваннях. Способи опрацювання результатів вимірювань на основі концепції невизначеності. Обернена задача теорії експериментальних похибок. Визначення найкращих умов експерименту.

Практичні заняття – Пр.1

Тема 2. Аналіз результатів пасивного експерименту [3,4,6]

Визначення регресії. Множинна лінійна регресія. Методи розрахунку параметрів лінійної множинної регресії. Матриця коваріацій та її призначення. Квантилі χ^2 -квадрат розподілу при побудові довірчих інтервалів. Нелінійна регресія та функції, які в неї використовують. Градієнт та гесіан функції. Метод Ньютона–Гауса розрахунку параметрів функцій нелінійної регресії. Статистика Фішера при перевірці гіпотези про рівність дисперсій.

Питання для самостійного опрацювання

Перевірка гіпотез про рівність середніх і дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Непараметричні критерії перевірки гіпотез. Порівняння декількох груп засобами дисперсійного аналізу. Аналіз повторних змін.

Практичні заняття – Пр.2

Тема 3. Методи планування експерименту [1,2,5]

Визначення активного експерименту, факторів, функції та поверхні відгуку. Постановка задачі планування експерименту. Побудова плану та розрахункові формули повного факторного експерименту (ПФЕ). Критерії оптимальності ПФЕ. Різновиди реалізації алгоритму ПФЕ. Дробовий факторний експеримент (ДФЕ). Переваги і недоліки ДФЕ в порівнянні з ПФЕ. Визначення статистичної значущості параметрів факторних моделей.

Питання для самостійного опрацювання

Плани на латинських квадратах. Оцінка значущості факторів. Метод головних компонент. Оцінка диференціального ефекту рівнів факторів.

Практичні заняття – Пр.3

Тема 4. Планування експерименту при пошуку оптимальних умов [1,2,5,12]

Постановка і формалізація задачі оптимізації з використанням методів планування експерименту. Загальні властивості методів багатопараметричної оптимізації. Рельєф функції відгуку, типи рельєфу. Алгоритм методу покоординатної оптимізації. Визначення поняття симплексу. Ітераційна формула симплексного методу планування. Метод крутого сходження по поверхні відгуку. Плани експерименту, які використовують при апроксимації поверхні відгуку в методі крутого сходження

Питання для самостійного опрацювання

Побудова діаграм розсіювання. Послідовне виділення істотних змінних. Обчислення оцінок коефіцієнтів та статистична оцінка результатів.

Практичні заняття – Пр.4

Тема 5. Виявлення періодичностей у результатах експерименту [8,13,14].

Причини появи періодичності у результатах виміру. Методика аналізу нестационарних випадкових процесів. Застосування методу найменших квадратів для виявлення періодичностей. Апроксимація математичного сподівання тригонометричним рядом. Критерії визначення статистичної значущості коефіцієнтів ряду. Кореляційна функція центрованого випадкового процесу. Спектральна щільність. Формули для розрахунку коефіцієнтів гармонік. Побудова амплітудного спектру.

Питання для самостійного опрацювання

Математична постановка задачі відновлення пропусків у таблицях даних. Евристичні методи обробки некомплектних даних. Відновлення пропусків значень залежної змінної. Локальні методи відновлення пропусків. Ітераційний метод головних компонент для даних з пропусками.

Практичні заняття – Пр.5

Тема 6. Основи теорії статистичних рішень [10,11]

Методи статистичних рішень. Закони розподілу, які використовуються в методах статистичних рішень. Постановка задачі методу мінімального ризику. Поняття «помилкова тривога» та «пропуск цілі» в методі мінімального ризику. Виведення рівняння, з якого знаходять значення середнього ризику.

Питання для самостійного опрацювання

Хроматографічний аналіз. Методи поділу в просторі ознак. Сутність методу розпізнавання по відстані до еталону. Алгоритм діагностики по кутовій відстані. Дискримінантні функції. Рівняння поверхні, що розділяє, у просторі ознак.

Практичні заняття – Пр.6

4. Структура навчальної дисципліни

	Кількість годин													
Назви змістових	очна форма							заочна форма						
модулів і тем	усього	у тому числі						усього	у тому числі					
		л	п	лаб.	інд.	с.р.	с.п.		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. Методи планування експерименту та обробки експериментальних даних														
Тема 1. Попередня обробка експериментальних даних	20	2	2			14.5	1.5	20					20	
Тема 2. Аналіз результатів пасивного експерименту	25	2	2			19.5	1.5	25					25	
Тема 3. Методи планування експерименту	30	4	4			19	3	30	2	2			24.5	1.5
Тема 4. Планування експерименту при пошуку оптимальних умов	25	4	4			14	3	25	2	2			19.5	1.5
Тема 5. Виявлення періодичностей у результатах експерименту	25	2	2			19.5	1.5	25					25	
Тема 6. Основи теорії статистичних рішень	25	2	2			19.5	1.5	25					25	
Разом за змістовим модулем 1	150	16	16			106	12	150	4	4			139	3
Усього годин	150	16	16			106	12	150	4	4			139	3

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 Визначення імовірнісних характеристик режимних параметрів електричної мережі	2	
2	Пр.2 Побудова регресійної моделі змінних режиму електричної мережі	4	2
3	Пр.3 Побудова моделі аналізу електроенергетичної системи з використанням методів планування експерименту	4	2
4	Пр.4 Застосування методів планування експерименту для оптимального керування режимом електричної мережі	2	
5	Пр.5 Динамічна ідентифікація енергетичного обладнання	2	
6	Пр.6 Побудова моделі аналізу динамічних характеристик асинхронних машин з використанням дробового факторного експерименту	2	
	Разом	16	4

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)	4	1
2	Підготовка до практичних (лабораторних, семінарських) занять (0,5 год. на 1 год. занять)	8	2
3	Самостійне вивчення питань, які не викладаються на лекційних заняттях (3-4 год. на 1 год. в лекційному викладі)	106	129
4	Виконання контрольних робіт	..	10
УСЬОГО ГОДИН		118	142

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. Результати 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) (58) балів					100		
T1	T2	T3	T4	T5			T6
9	10	10	10	10			9
Практичні заняття (42) балів							
Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	Пр5			Пр6
7	7	7	7	7			7

T1, T2 ... T6 – теми лекційних занять;

Пр1, Пр2, ...Пр6 – 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
T2-T5 – 10 балів; T1, T6 – 9 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
T2-T5 – 8 балів; T1, T6 – 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
T2-T5 – 6 балів; T1, T6 – 5 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
T2-T5 – 4 бали; T1, T6 – 3 бали	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-T6 – 2 бали; T3, T5 – 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-Пр6, 7 балів	Здобувач вищої освіти вірно і повністю записав розрахунки у середовищі Mathcad спрямовані на розв'язання поставленої задачі; підготував, логічно й обгрунтовано 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-Пр6, 6 балів	Здобувач вищої освіти вірно і повністю записав розрахунки у середовищі Mathcad спрямовані на розв'язання поставленої задачі; підготував звіт та виклав його сутність з певними незначними порушеннями послідовності та 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-Пр6, 5 балів	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-Пр6, 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, 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-Пр6, 2 бали	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-Пр6, 0 балів	Практична робота не виконана

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.

Критерії оцінювання результатів підсумкової атестації

Залікові бали нараховуються як сума балів за теоретичну і практичну складові за результатами поточного оцінювання. Підсумкова атестація проводиться за бажанням здобувача освіти з метою підвищення оцінки. Бали нараховуються за результатами виконання «закритого» тесту з 20 питань з теорії і практики з вибором однієї вірної відповіді (з 4-5 запропонованих варіантів). За кожен вірну відповідь нараховується 5 балів.

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 вибіркових) 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 України 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).

Посилання на освітні ресурси, які може відвідати здобувач з метою здобуття додаткових soft skills та підсилення практичних компетентностей з навчальної дисципліни «Планування експерименту в електромеханіці та електроенергетиці»

1. Участь у Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та електропривод»
<http://cit.dgma.donetsk.ua/>

2. Участь у міжнародній науковій конференції Modern Electrical and Energy System (MEES) <https://mees.ieee.org.ua/>

14. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Планування експерименту в електромеханіці та електроенергетиці» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Укладач: Ключев О.В. – Кам'янське, ДДТУ, 2024.109с.

2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Планування експерименту в електромеханіці та електроенергетиці» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Укладач: Ключев О.В. – Кам'янське, ДДТУ, 2024.35 с.

3. Методичні вказівки до контрольної роботи з дисципліни «Планування експерименту в електромеханіці та електроенергетиці» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» заочної форми навчання/ Укладач: Ключев О. В. – Кам'янське, ДДТУ, 2024. 2 1 с .

15. Рекомендована література

Базова

1. Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є. Лук'яненко Ю.В. Основи теорії планування експерименту. Вінниця: ВНТУ, 2006.–167 с.

2. Статюха Г.О., Складаний Д.М., Бондаренко О.С. Вступ до планування оптимального експерименту. Київ: «Політехніка», 2011. – 117 с.

3. Соловійов С.М. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2007. – 176 с.
4. Горват А.А., Молнар О.О., Мінькович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS EXCEL. Ужгород, 2019.–161с.
5. Нечаєв В.П., Берідзе Т.М., Кононенко В.В., Рябушенко Н.В., Брадул О.М. Теорія планування експерименту: Навч. посібник. – Київ: Кондор, 2009. – 231с.
6. Безвесільна О.М., Подчашинський Ю.О. Методи планування та обробки результатів експериментів: підручник. – Київ : НТУУ "КПІ ім. І. Сікорського; Ж.: Державний університет "Житомирська політехніка", 2021. – 232 с.
7. Володарський Є.Т., Кашева Л.О. Статистична обробка даних: навч. посібник. – Київ : КНАУ, 2008. – 308с.
8. Прокопенко І. Г. Статистична обробка сигналів : навч. посібник. – Київ: НАУ, 2011. – 220 с.
9. Яцук В.О., Малачівський П.С. Методи підвищення точності вимірювань: Підручник. – Львів: Бескид Біт, 2008. – 368с.
10. Ус С.А., Коряшкіна Л.С. Моделі й методи прийняття рішень: Навч. посіб. Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 300 с.
11. Сафін Р.Г. Основи наукових досліджень. Організація і планування експерименту: Навч. посіб. Київ: КНІТУ, 2013.– 154с.
12. Мотигін В.В., Павлов С.М. Планування експерименту в інженерних дослідженнях. Вінниця: ВНТУ, 2001.–143 с.

Допоміжна

13. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю. Основи теорії невизначеності вимірювань: навч. посібник. Херсон: Олді-плюс, 2018. – 224 с.
14. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: Навч. посіб. Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2011. – 268 с.

16. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал ДДТУ – www.dstu.dp.ua
2. Інформаційний портал кафедри – <https://kaf-etem.mozello.site.com>