

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-222S

СИЛАБУС <i>навчальної дисципліни</i>		SYLLABUS	
Електричні машини		Electrical machines	
Шифр за ОП	OK19	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань Електрична інженерія	14	Field of Knowledge Electrical engineering	
Спеціальність Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	141	Field of Study Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics	
Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка		Degree Programme: Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics	

PIBHE – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Електричні машини» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Рівне. НУВГП. 2024. 14 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/20906/>

Розробники силабусу:

Маланчук Євгеній Зіновійович, д.т.н., проф., проф. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Ільчук Володимир Васильович, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 28 від "07" липня 2024 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д.т.н., проф.

Керівник (гарант) ОП: Літковець С.П., к.т.н., доц., доц. кафедри автоматизації,
електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

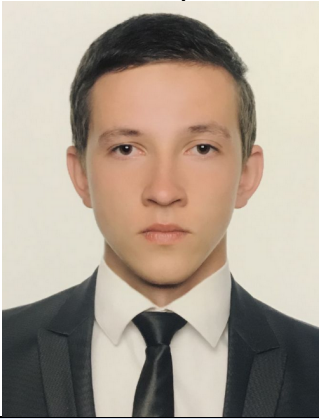
Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол № 12 від "30" серпня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Сафоник А.П., д.т.н., проф.

Попередня версія силабусу 04-03-163S

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Електричні машини	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Рік навчання, семестр	2 рік навчання, 3 семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	24 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	14 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма
Практичні заняття:	12 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма
Самостійна робота:	100 год. – денна форма, 136 год. – заочна форма
Курсова робота:	так
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	
Лектор	Маланчук Євгеній Зіновійович , доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
	

Вікіситет	http://surl.li/rzueud
ORCID	http://orcid.org/0000-0001-9352-4548
Як комунікувати	e.z.malanchuk@nuwm.edu.ua
Асистент лектора	<i>Ільчук Володимир Васильович, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</i>
	
Вікіситет	http://surl.li/qteqtp
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9682-6066
Канали комунікації	v.v.ilchuk@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Програмою дисципліни «Електричні машини» передбачено вивчення основних параметрів і процесів в електротехнічних пристроях, призначення, будови та принципу дії трансформаторів, електромашин загального призначення та мікромашин, які використовуються в пристроях автоматизації, режимів роботи електричних машин.

Мета дисципліни – засвоєння студентами теоретичних і практичних знань у галузі електромеханічного перетворення енергії. Предметом вивчення є електричні машини і трансформатори, які є основними ланками в сучасному енергетичному та електромеханічному устаткуванні.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=44>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Передумови вивчення забезпечує навчальна дисципліна «Фізика». Електричні машини є основою для вивчення дисциплін «Перехідні процеси в електроенергетиці», «Інжиніринг в електроенергетиці».

Компетентності

Загальні компетентності (ЗК)

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Програмні результати навчання

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

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Трансформатор

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	6	0,5
Лабораторні заняття	2	1
Практичні заняття	3	1,5
Самостійна робота	25	34

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Тема															
Кількість годин, результати навчання, література		Зміст теми													
Тема 1															
Конструкція, принцип дії та рівняння трансформатора															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>1</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,5	лаб.	0	0	практ.	1	0,5	<p>Конструктивні елементи трансформатора. Рівняння ЕРС і НС трансформатора. Принцип дії. Приведений трансформатор. Схема заміщення, векторні діаграми трансформатора. Визначення параметрів по дослідах холостого ходу і короткого замикання. Струм холостого ходу й опір взаємоіндукції. Опір короткого замикання. Зв'язок між розмірами трансформатора і величинами, що характеризують електромагнітні процеси.</p> <p>Практична робота 1. Розрахунок трансформаторів.</p>		
год.	ден.	заоч.													
лек.	2	0,5													
лаб.	0	0													
практ.	1	0,5													
<p>Результати навчання: ПР03, ПР19 Література: [1–4]</p>															
Тема 2															
Втрати в трансформаторі, зовнішня характеристика трансформатора, коефіцієнт корисної дії															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>1</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0	лаб.	0	0	практ.	1	0,5	<p>Визначення зміни напруги трансформатора при навантаженні. Регулювання напруги трансформаторів без навантаження і під навантаженням. Втрати і ККД трансформатора. Магнітні системи 3-х фазних трансформаторів.</p> <p>Практична робота 1. Розрахунок трансформаторів.</p>		
год.	ден.	заоч.													
лек.	2	0													
лаб.	0	0													
практ.	1	0,5													
<p>Результати навчання: ПР03, ПР19 Література: [1–4]</p>															
Тема 3															
Паралельна робота трифазних трансформаторів. Перехідні процеси в трансформаторах. Спеціальні типи трансформаторів															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>1</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0	лаб.	2	1	практ.	1	0,5	<p>Схеми і групи з'єднань - обмоток. Особливості процесу намагнічування трансформаторів. Несиметричне навантаження трифазних трансформаторів. Перенапруга в трансформаторі. Триобмоточні трансформатори. Паралельна робота трифазних трансформаторів. Елементи перехідних процесів. Надструми при вмиканні і раптового короткого замиканні. Електродинамічні умови. Автотрансформатори. Спеціальні типи трансформаторів. Трансформатори випрямних установок.</p> <p>Практична робота 1. Розрахунок трансформаторів. Лабораторна робота 1. Дослідження характеристик трифазного трансформатора</p>		
год.	ден.	заоч.													
лек.	2	0													
лаб.	2	1													
практ.	1	0,5													
<p>Результати навчання: ПР03, ПР19 Література: [1–4]</p>															

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Асинхронні машини

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	6	0,5
Лабораторні заняття	6	3
Практичні заняття	3	1,5
Самостійна робота	25	34

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Кількість годин, результати навчання, література		Тема	Зміст теми												
Тема 4															
Конструкція, принцип дії та рівняння асинхронної машини. Втрати в асинхронній машині, коефіцієнт корисної дії															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> </tbody> </table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,5	лаб.	0	0	практ.	1	0,5	<p>Загальні питання машин змінного струму. Конструкція машин змінного струму. Трифазні обмотки, ЕРС обмоток. Обмоточний коефіцієнт. Намагнічуюча сила трифазних обмоток. Виникнення магнітного поля. Індуктивність і взаємоіндуктивність обмоток. Асинхронні машини. Конструкція і принцип дії. Асинхронна машина з загальмованим ротором. Асинхронна машина з рухомим ротором. Ковзання, схеми заміщення і векторні діаграми. Режими роботи. Енергетична діаграма асинхронного двигуна. Коефіцієнт корисної дії. Практична робота 2. Розрахунок асинхронних двигунів.</p>		
год.	ден.	заоч.													
лек.	2	0,5													
лаб.	0	0													
практ.	1	0,5													
Тема 5															
Робочі і механічні характеристики асинхронної машини															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> </tbody> </table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0	лаб.	4	2	практ.	1	0,5	<p>Обертовий електромагнітний момент та його залежність від ковзання. Механічна характеристика двигуна. Пусковий момент асинхронного двигуна. Максимальний момент. Формула Клосса. Дослід холостого ходу і короткого замикання. Отримання робочих характеристик. Кругова діаграма асинхронного двигуна. Практична робота 2. Розрахунок асинхронних двигунів. Лабораторна робота 2. Маркування виводів статора асинхронного двигуна</p>		
год.	ден.	заоч.													
лек.	2	0													
лаб.	4	2													
практ.	1	0,5													
Тема 6															
Способи пуску асинхронних двигунів. Регулювання частоти обертання															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> </tbody> </table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0	лаб.	2	1	практ.	1	0,5	<p>Основні та особливі типи двигунів. Способи пуску асинхронних двигунів. Двохкліточні і глибокопазні двигуни. Регулювання частоти обертання. Способи гальмування. Робота двигуна при неномінальних умовах. Робота машини в режимі генератора і перетворювача частоти. Основні типи двигунів. Особливі типи. Асинхронні мікромашини. Однофазні асинхронні двигуни. Конденсаторні двигуни. Практична робота 2. Розрахунок асинхронних двигунів. Лабораторна робота 3. Дослідження схем з'єднання статорних обмоток асинхронного двигуна</p>		
год.	ден.	заоч.													
лек.	2	0													
лаб.	2	1													
практ.	1	0,5													

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Синхронні машини

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	6	0,5
Лабораторні заняття	4	1
Практичні заняття	3	1,5
Самостійна робота	25	34

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Тема			
Кількість годин, результати навчання, література			Зміст теми
Тема 7			
Конструкція, принцип дії та основна векторна діаграма синхронної машини			
год.	ден.	заоч.	<p>Елементи конструкції синхронних машин. Турбо- і гідрогенератори. Принцип дії синхронної машини. Рівняння і векторні діаграми.</p> <p>Практична робота 3. Розрахунок синхронних машин.</p>
лек.	2	0,5	
лаб.	0	0	
практ.	1	0,5	
<p>Результати навчання: ПР03, ПР19 Література: [1–4]</p>			
Тема 8			
Реакція якоря синхронної машини, її залежність від характеру навантаження. Характеристики синхронного генератора			
год.	ден.	заоч.	<p>Основне магнітне поле. Поздовжнє і поперечне поле. Реакція якоря. Параметри обмотки статора. Система відносних одиниць. Характеристики генератора. Дослід холостого ходу і короткого замикання. Визначення індуктивних опорів обмотки статора трифазної синхронної машини. Відношення короткого замикання.</p> <p>Практична робота 3. Розрахунок синхронних машин.</p>
лек.	2	0	
лаб.	0	0	
практ.	1	0,5	
<p>Результати навчання: ПР03, ПР19 Література: [1–4]</p>			
Тема 9			
Характеристики синхронних машин при паралельній роботі з мережею. Електромагнітна потужність. Синхронні двигуни. Синхронні компенсатори			
год.	ден.	заоч.	<p>Особливості паралельної роботи. Умови вмикання. Регулювання потужності. Кутова характеристика потужності. Синхронізуюча потужність. Стійкість роботи. Статична перевантаженість. У-образні криві. Синхронні двигуни. Способи пуску. Векторні діаграми. У-образні криві. Порівняльні властивості. Переваги і недоліки. Синхронні компенсатори. Несиметричні режими генератора. Особливості роботи. Раптове коротке замикання. Динамічна стійкість. Колекторні машини змінного струму.</p> <p>Практична робота 3. Розрахунок синхронних машин. Лабораторна робота 4. Дослідження функціонування синхронної машини</p>
лек.	2	0	
лаб.	4	1	
практ.	1	0,5	
<p>Результати навчання: ПР03, ПР19 Література: [1–4]</p>			

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Машини постійного струму

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	6	0,5
Лабораторні заняття	2	1
Практичні заняття	3	1,5
Самостійна робота	25	34

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Тема	
Кількість годин, результати навчання, література	Зміст теми

Тема 10			
Конструкція, принцип дії та характеристики машин постійного струму, рівняння електричної та механічної рівноваги генератора			
год.	ден.	заоч.	Конструкція машин постійного струму, матеріали конструктивні, магнітні, провідникові й ізоляційні. Принцип дії двигунів і генераторів постійного струму. ЕРС і електромагнітний момент. Типи обмоток якоря, проста та петлева і хвильова обмотки. Складні обмотки якоря. Умови симетрії. Урівнювачі з'єднання обмотки. Вибір типу обмотки якоря. Практична робота 4. Розрахунок двигунів постійного струму.
лек.	2	0,5	
лаб.	0	0	
практ.	1	0,5	
Результати навчання:		ПР03, ПР19 Література: [1–4]	
Тема 11			
Реакція якоря та комутація машин постійного струму			
год.	ден.	заоч.	Магнітне поле машини постійного струму при холостому ході. Магнітна характеристика. Поле якоря. Реакція якоря. Компенсаційна обмотка. Комутація машин постійного струму. Розрахунок додаткових полюсів. Способи поліпшення комутації. Експериментальна наладка комутації, радіоперешкоди, способи їх зниження. Практична робота 4. Розрахунок двигунів постійного струму. Лабораторна робота 5. Дослідження характеристик двигуна постійного струму
лек.	2	0	
лаб.	2	1	
практ.	1	0,5	
Результати навчання:		ПР03, ПР19 Література: [1–4]	
Тема 12			
Регулювання швидкості двигунів і напруги генераторів постійного струму. Втрати і ККД машин постійного струму			
год.	ден.	заоч.	Генератори постійного струму. Генератори з незалежним, паралельним і змішаним збудженням. Двигуни постійного струму. Пуск, реверсування і гальмування. Способи регулювання частоти обертання двигунів з паралельним, послідовним і змішаним збудженням. Сучасні методи управління двигунами. Управління по системі "генератор-двигун". Електричні мікромашини постійного струму. Втрати і ККД машин постійного струму. Нагрівання і охолодження. Серії машин постійного струму, що випускаються електропромисловістю. Практична робота 4. Розрахунок двигунів постійного струму.
лек.	2	0	
лаб.	0	0	
практ.	1	0,5	
Результати навчання:		ПР03, ПР19 Література: [1–4]	

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, лабораторна робота, практичне заняття, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація, навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора. Під час лекцій демонструються натурні зразки обладнання, проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням: трансформатор ТСЗІ-2,5 (380/220В); стенд з ламповим навантаженням; асинхронні двигуни АОЛ2-11-4УЗ, АОЛ2-11-6УЗ; синхронна машина ЕС-52-4У2, механічно з'єднана з двигуном постійного струму ПН-28,5; автотрансформатори LTC-500, LTC-5000; двигун постійного струму ЕП-110/245 на лабораторному стенді; лабораторні реостати.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Для оцінювання рівня знань застосовується 100-бальна шкала оцінювання. Величина рівня засвоєння матеріалу навчання відбувається за такими методами:

- поточне опитування після вивчення кожної теми;
- оцінка за підготовку, виконання та захист практичної роботи;

- оцінка за підготовку, виконання та захист лабораторної роботи;
 - оцінка за самостійну роботу;
 - підсумковий контроль у вигляді тестування: 2 модулі або екзамен.
- Основними показниками, що характеризують рівень знань студента за результатами вивчення дисципліни є:
- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
 - рівень знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
 - вміння студента презентувати свої знання, навички та отриманий практичний досвід;
 - вміння проводити аналіз результатів виконання практичних та лабораторних робіт та захищати одержані результати.
- Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:
- 0% – завдання не виконано;
 - 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
 - 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;
 - 80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;
 - 100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.
- Поточна (практична) складова оцінки (не більше, ніж 60 балів) нараховується за:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1 Робота під час лекцій (12 пар * 1 бал)	12
1.2 Робота під час лаб. занять (7 пар * 0,5 бала)	3,5
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (5 звітів * 6 балів)	30
1.4 Робота під час практичних занять (6 пар * 0,5 бали)	3
1.5 Виконання та захист практичних робіт (4 роб. * 3 бали)	12
Всього поточна складова оцінювання	60
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання	40
Разом	100

Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу (не більше, ніж 40 балів) нараховується за модульний контроль (МК1 – до 20 балів; МК2 – до 20 балів) або за екзамен (ЕК3 – до 40 балів).

Модульні контролю та екзамен проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2 і ЕК3 містять по 24 тестових завдання: 20 завдань першого рівня складності, 3 завдання другого рівня складності і 1 завдання третього рівня складності. За одне завдання першого рівня складності студент може отримати до 0,75 бала (МК1 і МК2); за одне завдання другого рівня складності студент може отримати до 1 бала (МК1 і МК2); за одне завдання третього рівня складності – до 2 балів (МК1 і МК2).

Додаткові бали (не більше, ніж 15):
за підготовку тез на наукову конференцію за тематикою навчальної дисципліни – до 10 балів;

за подання статті в збірник наукових праць – до 15 балів.

Загальна інтегральна оцінка курсу розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	відмінно

82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
0–59	незадовільно

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>.

Курсова робота

Метою виконання студентами курсової роботи «Електричні машини» є поглиблення теоретичних знань та практичних умінь, набутих на лекціях, лабораторних та практичних заняттях з однойменної дисципліни, переконатись в умінні самостійно здійснювати аналіз та розрахунок електричних машин. На виконання курсової роботи відводиться 3 кредити.

Індивідуальні завдання видаються викладачем на початку семестру. Курсова робота виконується здобувачем вищої освіти самостійно. Викладач консультує студента з найбільш складних питань та контролю виконання роботи.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності здобувача при оцінюванні результатів виконання КР, є:

- виконання завдання на КР в повному обсязі;
- вміння аналізувати явища, які досліджувалися, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів КР проводиться за такими критеріями:

- 0% - завдання не виконано;
- 40% - завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
- 60% - завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;
- 80% - завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);
- 100% - завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Перевірка курсової роботи на ознаки академічного плагіату здійснюється за допомогою сервісу StrikePlagiarism, що інтегрований до системи Moodle, відповідно до «[Порядку перевірки навчальних та кваліфікаційних завдань здобувачів вищої освіти на наявність ознак академічного плагіату](#)». До системи, за допомогою відповідного посилання на сторінці дисципліни у Moodle, завантажуються файл з пояснювальною запискою. Перша сторінка звіту про рівень текстових збігів долучається до пояснювальної записки та представляється комісії під час захисту роботи.

Відповідно до рішення кафедри кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій (протокол № 24 від 03.06.2024 р.), максимальна межа допустимого відсотка схожості становить 50 %.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Осташевський М.О., Юр'єва О.Ю. Електричні машини і трансформатори. За ред. В.І. Мілих. К.: Каравела, 2022. 452 с.
2. Електричні машини : підручник / Б. Т. Кононов, Г. І. Лагутін, О. Б. Котов та ін.; за заг. ред. Б.Т. Кононова. Харків: ХУПС, 2015. 493 с.
3. Півняк Г.Г., Шкрабець Ф.П., Довгань В.П. Електричні машини. Навчальний посібник. Дніпропетровськ, Видавництво Національного гірничого університету, 2003. 331 с. URL: <https://vde.nmu.org.ua/ua/lib/em.pdf>
4. Бєлікова Л.Я., Шевченко В.П. Електричні машини: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів. О.: Наука і техніка, 2012. 480 с.
5. Маланчук Є.З., Христюк А.О. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Електричні машини» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2022. 53 с. (04-03-329М). URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/23014/>

Допоміжна література:

1. Sahdev S.K. Electrical Machines. Cambridge University Press, 2018. 980 p. URL: <http://surl.li/lbnvvo>
2. Stephen L. Herman Electrical Transformers and Rotating Machines. 4th Edition. Cengage Learning, 2016. 624 p.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. [Прилади для діагностики силових трансформаторів.](#)
2. [Технічні характеристики силових трансформаторів.](#)
3. [Виявлення несправностей асинхронних електродвигунів.](#)

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень. Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень. Студенти залучаються до створення стендів в ауд. 502, 508, 509.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Дедлайни та перекладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>). Процедура перездачі модулів регулюється нормативними документами, що доступні в розділі «Документи» на сторінці [Навчально-наукового центру незалежного оцінювання](#). Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта

Відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>) студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, які здобуті шляхом неформального та інформального навчання.

Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з програмними результатами даної дисципліни зазначеними вище, та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені на сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими відповідно до «Порядку перевірки навчальних, випускних кваліфікаційних, навчально-методичних та наукових робіт на наявність ознак академічного плагіату в НУВГП» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/24856/>). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/vyo>

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle). Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Старший викладач

Володимир ІЛЬЧУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної
роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №834
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100

