



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Математичне моделювання електромагнітних пристроїв і електромеханічних перетворювачів енергії»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність **141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

Освітньо-наукова програма «Науково-технічні засади електромеханічного перетворення енергії»

Рік навчання 2023/ 2024, семестр **четвертий**

Форма навчання **денна**

Кількість кредитів ЄКТС **4**

Мова викладання **українська**

Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка курсу в eLearn

Заблодський Микола Миколайович

Тел. (097) 231 89 49

zablodskiynn@gmail.com

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3768>

## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

### Набуття компетентностей:

- **Інтегральна компетентність (ІК):** Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
- **Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):** СК2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. СК6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. СК14. 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 (ПРН):** ПРН2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. ПРН7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні/практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>Модуль 1. Підвищення енергоефективності асинхронних машин способом застосування нових матеріалів і удосконаленням методів проектування</b>				
<b>Тема 1.</b> Основні положення теорій моделювання.	2/2/1	Знати основні положення теорій моделювання,	Виконання лабораторної роботи «Створен	7

		<p>процесу моделювання і вимоги до моделей. Розрізняти види моделювання і моделей, вимоги до моделей. Вміти застосовувати алгоритми моделювання електричних машин як об'єкта електромеханічної системи.</p>	<p>ня і дослідження математичної моделі однофазного трансформатора. Виконання практичної роботи «Розрахунок магнітного кола асинхронної машини»</p>	
<p><b>Тема 2.</b> Математична модель узагальненого електромеханічного перетворювача енергії.</p>	<p>2/2/1</p>	<p>Знати спрощену модель електромеханічного перетворювача, рівняння узагальненого електромеханічного перетворювача. Вміти аналізувати і вибирати основні припущення при дослідженні електричних машин.</p>	<p>Здача лабораторної роботи «Створення і дослідження математичної моделі однофазного трансформатора.</p>	<p>7</p>
<p><b>Тема 3.</b> Математичне моделювання несиметричних електричних машин.</p>	<p>2/2/1</p>	<p>Знати представлення змінних величин узагальненими просторовими векторами. Розрізняти електричну, просторову і магнітну несиметрію. Вміти оцінювати і аналізувати параметри і характеристики несиметричних електричних машин.</p>	<p>Виконання практичної роботи «Розрахунок струму неробочого ходу» Виконання лабораторної роботи «Створення і дослідження математичної моделі асинхронного двигуна»</p>	<p>7</p>
<p>Тема 4. Метод перетворення координат.</p>	<p>2/2/1</p>	<p>Знати диференційні рівняння синхронної машини у фазовій системі координат, математичну модель синхронної машини в системі координат d-q. Вміти застосовувати метод перетворення координат.</p>	<p>Здача лабораторної роботи «Створення і дослідження математичної моделі асинхронного двигуна»</p>	<p>7</p>

<p><b>Тема 5.</b> Математичні моделі асинхронних машин і трансформаторів</p>	<p>2/2/1</p>	<p>Знати диференційні рівняння асинхронної машини. Вміти здійснювати моделювання усталеного режиму асинхронної машини, конденсаторного однофазного асинхронного двигуна, трифазного трансформатора.</p>	<p>Виконання практичної роботи «Розрахунок параметрів обмоток асинхронного двигуна» Виконання лабораторної роботи «Створення і дослідження математичної моделі синхронного генератора»</p>	<p>7</p>
<p><b>Модуль2.</b> <b>Методологія моделювання мультиполів в сучасних пристроях електромеханіки</b></p> <p><b>Тема 6.</b> Методи моделювання електромагнітних полів</p>	<p>2/2/1</p>	<p>Знати Методологія моделювання електромагнітних полів в сучасних пристроях електромеханіки. Синтез та оптимізація пристроїв електромеханіки на основі польових математичних моделей Вміти застосовувати кінцево-елементні програмні продукти для моделювання електромагнітних полів в електромеханічних пристроях.</p>	<p>Здача лабораторної роботи «Створення і дослідження математичної моделі синхронного генератора»</p>	<p>7</p>
<p><b>Тема 7.</b> Принципи створення та основи теорії поліфункціональних електромеханічних перетворювачів енергії.</p>	<p>2/2/1</p>	<p>Знати принципи структурної і функціональної інтеграції, принципи інтеграції теплових процесів, принципи саморегуляції при розділенні на складові корисної потужності. Вміти формувати і застосовувати математичну модель</p>	<p>Виконання практичної роботи «Польові розрахунки в ANSOFT MAXWELL та проектування електродвигуна в RMxpert» Виконання лабораторної роботи «Створення і дослідження</p>	<p>7</p>

<p><b>Тема 8.</b> Дослідження характеристик компенсованих асинхронних двигунів.</p>	<p>2/2/1</p>	<p>взаємопов'язаних електромагнітних, теплових і гідродинамічних процесів у поліфункціональному електромеханічному перетворювачі.</p> <p>Знати принципи побудови математичних моделей компенсованих асинхронних двигунів. Вміти застосовувати методику експериментальних досліджень.</p>	<p>математичної моделі синхронного двигуна»</p> <p>Здача лабораторної роботи «Створення і дослідження математичної моделі синхронного двигуна »</p>	<p>7</p>
<p><b>Тема 9.</b> Асинхронні двигуни з перфорованим ротором для систем автономного теплопостачання.</p>	<p>2/2/1</p>	<p>Знати режими і особливості проектних розрахунків і прикладні аспекти асинхронних двигунів з порожнистим перфорованим ротором. Вміти проводити чисельні дослідження електромагнітних і теплових процесів в асинхронному двигуні.</p>	<p>Виконання практичної роботи «Розрахунок пускових характеристик асинхронного двигуна. Тепловий та вентиляційний розрахунок»</p> <p>Виконання лабораторної роботи «Створення і дослідження математичної моделі двигуна постійного струму».</p>	<p>7</p>
<p><b>Тема 10.</b> Принципи створення та основи теорії поліфункціональних електромеханічних перетворювачів енергії.</p>	<p>2/2/1</p>	<p>Знати принципи структурної і функціональної інтеграції, принципи інтеграції теплових процесів, принципи саморегуляції при розділенні на складові корисної потужності. Знати методику розробки та чисельної реалізації математичних моделей електричних машин з постійними магнітами.</p>	<p>Здача лабораторної роботи «Створення і дослідження математичної моделі двигуна постійного струму»</p> <p>Написання пробних тестів.</p>	<p>7</p>

		Вміти формувати і застосовувати математичну модель взаємопов'язаних процесів у поліфункціональному електромеханічному перетворювачі.	
<b>Всього за семестр</b>			<b>70</b>
<b>Екзамен</b>			<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>			<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин.
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. Студент зобов'язаний відключати мобільний телефон під час занять. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із дирекцією ННІ)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано