

«Затверджую»

Завідувач кафедри електротехніки та електроприводу

_____ /д.т.н., проф. Мазуренко Л.І./

« ____ » червня 2022 р.

Розробник силабусу

_____ / к.т.н., доцент Головань І.В./



СИЛАБУС

«Моделювання в електромеханіці»

(назва освітньої компоненти(дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ВК03				
2) Навчальний рік: 2022/2023				
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалаврат)				
4) Форма навчання: денна, заочна				
5) Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»				
6) Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»				
7) Статус освітньої компоненти: вибіркова				
8) Семестр: III				
9) Контактні дані викладача: кандидат технічних наук, доцент Головань І.В. golovan_77@ukr.net				
10) Мова навчання: українська				
11) Необхідні ввідні дисципліни: «Фізика», «Математика», «Інформатика», «Вступ до електромеханіки»				
12) Мета курсу: Мета вивчення дисципліни полягає у викладанні студентам знань щодо використання засобів моделювання в електромеханіці.				
13) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
1	ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	К02, К06, К15, К18, К19.

2	ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K01, K05, K06, K08, K11, K12
3	ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем з заданими показниками.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K06, K08, K11, K12, K15
4	ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K05
5	ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K01, K02
6	ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Лекція, практичні заняття	K06

14) Структура курсу:

Лекція	Практичне заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота студента, год
20	14	10	-	46

Сума годин: 90

Кількість кредитів ECTS : 3

Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження: 90(3,00)

15) Зміст курсу

Лекція:

1. Загальна характеристика електромеханічних систем. Поняття електромеханічної системи. Загальні положення щодо моделювання таких систем. Базові положення електромеханіки
2. Моделювання електромеханічних процесів у асинхронних двигунах Побудова математичної моделі асинхронної машини. Розрахунок параметрів машини, необхідних для побудови його моделі. Імітаційна модель двигуна в пакеті Matlab/Simulink.

3. Моделювання електромеханічних процесів у двигунах постійного струму. Побудова математичної моделі двигуна постійного струму. Розрахунок параметрів двигуна, необхідних для побудови його моделі. Імітаційна модель двигуна в пакеті Matlab/Simulink.
4. Моделювання електромеханічних процесів у машинах з постійними магнітами. Побудова математичної моделі синхронної машини із постійними магнітами. Розрахунок параметрів машини, необхідних для побудови його моделі. Імітаційна модель двигуна в пакеті Matlab/Simulink.
5. Розрахунок пускових та робочих характеристик електричних машин.
6. Імітаційна модель електромеханічних систем. Побудова імітаційної моделі електромеханічної системи, що містить джерело живлення, напівпровідниковий перетворювач, електричну машину та навантаження.
7. Польовий аналіз електричних машин Рівняння електромагнітного поля для матеріальних середовищ
8. Методи розв'язання крайових задач теорії поля. Існуючі програмні пакети польового аналізу.
9. Методи розрахунку електромагнітних сил і моментів в електричних машинах.
10. Базові моделі електричних машин в програмних пакетах чисельного моделювання полів.

Практичні заняття:

1. Розрахунок еквівалентних параметрів математичної моделі асинхронного двигуна за його паспортними даними.
2. Побудова імітаційної моделі асинхронного двигуна в системі Matlab/Simulink.
3. Побудова імітаційної моделі двигуна постійного струму в системі Matlab/Simulink.
4. Побудова імітаційної моделі двигуна з постійними магнітами в системі Matlab/Simulink.
5. Побудова імітаційної моделі електромеханічної системи: джерело живлення-електрична машина-навантаження в системі Matlab/Simulink.
6. Побудова польових моделей електричних машин в пакеті чисельного моделювання Comsol Multiphysics

Лабораторні заняття:

1. Дослідження режимів роботи асинхронного двигуна на його віртуальній моделі в системі Matlab/Simulink
2. Дослідження режимів роботи двигуна постійного струму на його віртуальній моделі в системі Matlab/Simulink.
3. Дослідження режимів роботи двигуна з постійними магнітами на його віртуальній моделі в системі Matlab/Simulink.
4. Дослідження режимів роботи електромеханічної системи: джерело живлення-електрична машина-навантаження в системі Matlab/Simulink.
5. Дослідження режимів роботи електричних машин на їх польових моделях.

Самостійна робота:

1. Побудова математичної моделі вентильно-реактивного двигуна.
2. Розрахунок параметрів вентильно-реактивного двигуна, необхідних для побудови його імітаційної моделі.
3. Рівняння електромагнітного поля для матеріальних середовищ з незмінними фізичними

характеристиками

4. Рівняння електромагнітного поля для матеріальних середовищ з нелінійними фізичними характеристиками
5. Рівняння теплового поля і постановка крайових задач.
6. Взаємозв'язок електромагнітних і теплових полів.

16) Основна література:

1. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин. М., Высшая школа, 2001, 327 с.
2. Чорний О.П., Толочко О.І., Тинюк В.К. Математичні моделі та особливості чисельних розрахунків динаміки електроприводів з асинхронними двигунами. Кременчук, ПП Щербатих О.В., 2016. – 300с.
3. Ткачук В. Електромеханотроніка. Львів, 2006, 440 с.
4. Лазарев Юрий Федорович. Начала программирования в среде MatLAB: Учебное пособие. - К.:НТУУ "КПИ", 2003. - 424 с.
5. Pryor, Roger W. Multiphysics modeling using COMSOL : a first principles approach / Roger W. Pryor. 813p.

17) Додаткова література:

1. Вольдек А.И. Электрические машины. Л., Энергия, 1978, 831 с.
2. Krause P., Wasynczuk O., Sudhoff S. Analysis of electric machinery and drive systems. IEEE Press, 2002, 613 p.
3. I.Boldea, S.Nasar Electric drives. Taylor & Francis, 2006, 522 p

18) Система оцінювання навчальних досягнень(розподіл балів)

Поточне оцінювання (кількість балів)			Сума
Практичні заняття	Лабораторні заняття	Залік	
35	25	40	100

18) Умови допуску до підсумкового контролю: необхідною умовою допуску до підсумкового контролю є зарахування всіх лабораторних робіт, РГР (КР) та стартовий рейтинг **не менше 35 балів**.

19) Політика щодо академічної доброчесності: Оцінювання навчальних досягнень студентів відбувається на принципах прозорості, академічної мобільності та результатів неформальної освіти.

20) Посилання на сторінку електронного навчально- методичного комплексу дисципліни : .

<http://org2.knuba.edu.ua>