НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і механотроніки
Кафедра автоматики, електроніки та телекомунікацій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ
131БВБ10.2

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
спеціальність	131	Прикладна механіка
Освітня програма	Прикладна механіка	
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (24 академічних години), лабораторні заняття (18 академічних годин)	
Форма контролю	залік	

Викладач: Захарченко Р.В., доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій.

(21 публікація наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 1 у НБД Scopus та 9 статей у фахових виданнях)

Мета навчальної дисципліни: освоєння студентами методів математичного та структурного моделювання обертових електричних машин постійного та змінного струмів.

Завдання навчальної дисципліни: навчити студентів складати математичні та структурні моделі обертових електричних машин постійного та змінного струмів та за допомогою ПК розрахувати їх характеристики.

Передумови для вивчення дисципліни: Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, набутих студентами в результаті вивчення ряду базових дисциплін загальнонаукового, інженерно-технічного та спеціального циклів на попередніх етапах навчання: фізика, вища математика, електротехніка, електроніка та мікросхемотехніка.

Компетентності за ОПП:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ФК5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин;

ФК7. Здатність застосовувати комп’ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки;

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об’єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання за ОПП:

РН8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень;

РН11. Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики;

РН12. Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

У результаті вивчення навчальної дисципліни: здобувач вищої освіти повинен знати:

- методи математичного та структурного моделювання обертових електричних машин;
- програмне забезпечення MATLAB із розширенням Simulink;

здобувач вищої освіти повинен вміти:

- складати математичні та структурні моделі обертових електричних машин постійного та змінного струмів та їх основних частин;
- розраховувати за допомогою ПК перехідні, амплітудно-частотні та фазо-частотні характеристики.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	**Е**	**Достатньо**	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	**Середній,** що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

– залік;
– виконання завдань на лабораторному обладнанні.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма навчання (8 сем.)					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. Моделювання електромеханічних систем постійного струму						
Тема 1. Основні поняття. Класифікація моделей. Етапи побудови моделей.	8	2				6
Тема 2. Моделювання ланок автоматичних систем. Перетворення Лапласа. Передаточні функції та частотні характеристики.	10	2		2		6
Тема 3. Структурний аналіз. Правила перетворення багатоконтурних схем електромеханічних систем.	8	2				6
Тема 4. Математичне моделювання двигунів постійного струму (ДПС) Модель ДПС з незалежним збудженням.	12	2		4		6
Тема 5. Модель ДПС з послідовним збудженням та з врахуванням насичення магнітного кола.	10	2		2		6
Тема 6. Модель ДПС з двозонним керуванням та з врахуванням реакції якоря та насичення.	10	2				8
Усього за змістовим модулем 1	**58**	**12**		**8**		**38**
Змістовий модуль 2. Моделювання електромеханічних систем змінного струму						
Тема 1. Метод зображуючих векторів. Трифазна модель асинхронного двигуна (АД).	8	2				6
Тема 2. Перетворення струмів та напруг трифазного АД у двофазну модель.	8	2				6
Тема 3. Прямі та зворотні координатні перетворення. Зв'язок між напругами дво- та трифазних моделей.	12	2		2		8
Тема 4. Загальний принцип векторного керування АД. Системи координат.	12	2		4		6
Тема 5. Структурна схема АД при частотному керуванні у системі координат x, y.	10	2				8
Тема 6. Модель АД, керованого струмом статора у системі координат d, q, орієнтованій за потокозчеплення ротора.	12	2		4		6
Усього за змістовим модулем 2	**62**	**12**		**10**		**40**
Усього годин	**120**	**24**		**18**		**78**

Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів

поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

Підсумковий контроль – залік, проводиться у формі тестування.

Рекомендована література

Базова

1. Моделювння електромеханічних систем: Підручник / Чорний О.П., Луговой А.В., Д.Й. Родькін, Сисюк Г.Ю., Садовой О.В.– Кременчук, 2001. – 410 с.
2. Моделювання електромеханічних систем. Математичне моделювання систем асинхронного електроприводу: навчальний посібник / О. І. Толочко. – Київ, НТУУ «КПІ», 2016. – 150 с.
3. Основи комп’ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір’язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.

Допоміжна

1. Моделювання систем: Підручник для вузів/ В.М. Томашевський. - К.: BHV, 2005.- 352 с.
2. Дослідження систем електропривода методами математичного моделювання: Навчальний посібник / С. М. Довгань. - Дніпропетровськ: НГА України, 2001. - 137 с.
3. Основи комп’ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір’язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. 2-е вид. стер. – К.: НАУ, 2019. – 492 с.