



РІШЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАДАЧ В MATLAB

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Electric power engineering, electrical engineering and electromechanics)
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна) прискорена
Рік підготовки, семестр	4-й курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	45 годин / 1,5 кредити ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ДКР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?g=395f1b4a-ec5c-40b5-9a0d-ed3de5603ad5
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лабораторні: д.т.н., професор, Толочко Ольга Іванівна, тел. 0994945473; ас. Буханенко Олександр Ігорович, тел. 0935912087
Розміщення курсу	Google Classroom https://classroom.google.com/c/MzgyMDg5NjQwMTY3

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Рішення електроенергетичних задач в MATLAB» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей застосування інструментів пакету MATLAB для розв'язання прикладних математичних задач в галузі електротехніки та енергетики, а саме: здатність застосовувати інструменти лінійної алгебри для розрахунку розгалужених електричних кіл та усталених режимів в лінійних динамічних системах; здатність розраховувати перехідні процеси в неперервних системах, будувати частотні характеристики, визначати розташування нулів-полів, аналізувати системи на сталість; здатність оперувати зі степеневими поліномами і застосовувати їх при виконанні операцій з передавальними функціями в поліноміальній формі; здатність апроксимувати та інтерполювати нелінійні функціональні залежності, розв'язувати нелінійні рівняння та їх системи чисельними методами, знаходити екстремуми функцій однієї та декількох змінних при розв'язанні оптимізаційних задач.

Предмет навчальної дисципліни – методи розв'язання задач математичного аналізу, лінійної алгебри, здійснення операцій зі степеневими поліномами, апроксимація та інтерполювання, чисельне інтегрування, чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь, нелінійних рівнянь та їх систем, чисельне розв'язання оптимізаційних задач за допомогою інструментів пакету MATLAB.

Програмні результати навчання:

Компетенції: (K01) здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; (K03) здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; (K05) здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (K06) здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; (K12) здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки; (K22) здатність використовувати математичні методи та методи теорії автоматичного керування при дослідженні лінійних та нелінійних систем, проводити аналіз показників якості, синтезувати П, ПД, ПІ, ПІД та інші регулятори, скласти та аналізувати структурні схеми систем автоматичного керування; (K23) здатність застосовувати пакети моделюючих програм для аналізу, синтезу та дослідження електромеханічних систем автоматизації та електроприводів; (K25) здатність здійснювати розрахунки механічної частини електропривода, механічних перехідних процесів, розраховувати параметри двигунів постійного та змінного струму, виконувати їх моделювання та аналіз.

Знання: (ПР05) знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності; (ПР20) знати і розуміти принципи керування лінійними, нелінійними та дискретними системами автоматичного керування; математичних методів в електромеханіці; (ПР26) знати і розуміти закони перетворення структурних схем, типові закони керування, методи дослідження стійкості лінійних систем автоматичного керування; типові бібліотеки блоків Simulink, основи програмування у М-файлах.

Уміння: (ПР06) застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності; (ПР08) обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Кредитний модуль «Рішення електроенергетичних задач в MATLAB» потребує знання з таких дисциплін: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Теоретичні основи електротехніки» та «Чисельні методи та алгоритмізація». Кредитний модуль готує студентів до вивчення таких дисциплін, як «Теорія автоматичного керування», «Цифрова електроніка в електроенергетиці», виконання курсових робіт і комп'ютерних практикумів з відповідних дисциплін та виконання розрахункової частини бакалаврських проектів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна структурно складається з 13 **лабораторних робіт**, що виконуються на персональних комп'ютерах у програмному середовищі пакету MATLAB та його додатків.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Толочко О.І. Математичні методи в електромеханіці [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 212 с.
2. Математичні методи в електромеханіці та теорії керування. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 141 – “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” спеціалізації “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод” Укл.: О.І.Толочко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 81 с.
3. Гаєв Є.О., Нестеренко Б.М. Універсальний математичний пакет MATLAB і типові задачі обчислювальної математики. Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2004. – 176 с.
4. Лазарев Ю.Ф. MatLab 5.x. – К.: Видавнича група BHV, 2000. – 384 с.

Додаткові:

5. Задачин В.М., Конюшенко І.Г. Чисельні методи. Навчальний посібник. – Харків. Вид. ХНЕУ ім. С.Кузнеця, 2014. – 180 с.

6. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавнича група BVH, 2006. – 480 с.
7. MATLAB, Simulink, Simpowersystem. Основи програмування [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» з дисципліни «Пакети прикладних програм, ч. І», спеціалізація "Системи управління виробництвом і розподілом електроенергії" / О. І. Толочко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 226 с.
8. Навчальний посібник з дисципліни «Моделювання та аналіз електромеханічних систем в MATLAB» / О. І. Толочко. – Київ, 2017. – 275 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лабораторні роботи

Основні завдання циклу лабораторних занять є оволодіння навичками розв'язання задач обчислювальної математики із галузі електротехніки, механіки, електромеханіки та теорії автоматичного керування чисельними методами за допомогою інструментів пакету прикладних програм MATLAB.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Операції матричної алгебри. Розрахунок ustalених режимів в електричних колах постійного та змінного струмів	4
2	Математичний опис і створення лінійних динамічних об'єктів в MATLAB	2
3	Математичне моделювання лінійних динамічних систем в середовищі Simulink	2
4	Структурні перетворення лінійних динамічних об'єктів в MATLAB	2
5	Аналіз лінійних динамічних систем у просторі часу	2
6	Операції над степеневими поліномами	4
7	Аналіз систем автоматичного керування за розташуваннями нулів-полісів на комплексній площині	2
8	Побудова частотних характеристик	4
9	Апроксимація та інтерполювання табличних функцій. Аналіз Фур'є	4
10	Дослідження силових трансформаторів в SimPowerSystems	2
11	Дослідження двигуна постійного струму із незалежним збудженням	2
12	Моделювання ліній електропередач в SimPowerSystems	2
13	Моделювання синхронного генератора в SimPowerSystems	2
	Разом	34

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Знайомство з демонстраціями MATLAB	3
2	Підготовка до лабораторних робіт	9
3	Оформлення звітів з лабораторних робіт	18
4	Виконання та оформлення ДКР	6
5	Підготовка до заліку	4

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях. Відпрацювання лабораторних робіт з дисципліни є обов'язковою умовою допуску до заліку;
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила захисту лабораторних робіт: допускається тільки індивідуальний захист лабораторних робіт, так і колективний (у складі бригади). В обох випадках оцінюють індивідуальні відповіді кожного студента.
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах, участь у факультетських та інститутських наукових конференціях. Штрафні бали нараховують за несвоєчасний захист лабораторних робіт.
- політика дедлайнів та перескладань: несвоєчасний захист лабораторних робіт передбачають нарахування штрафних балів. Якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено; перескладання захисту лабораторних робіт відбувається, якщо результати захисту не задовільні.
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Математичні методи в електромеханіці»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка у середовищі Google Classroom) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік / ДКР

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за домашню контрольну роботу, семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо

<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання та захист лабораторних робіт;
- виконання домашньої контрольної роботи (ДКР).

<i>Виконання та захист лабораторних робіт</i>	<i>ДКР</i>	<i>R</i>
<i>60</i>	<i>40</i>	<i>100</i>

Домашня контрольна робота

Домашня контрольна робота складається з двох завдань.

Ваговий бал кожної частини ДКР – 15 балів за перше завдання і до 25 балів за друге.

Максимальний бал за ДКР – 40.

Критерії оцінювання

- правильне виконання ДКР – 100% від кількості балів за задачу;
- часткове виконання завдань, наявність незначних помилок – 60-95% від кількості балів за задачу;
- часткове виконання завдання, наявність значних помилок – 10-55% від кількості балів за задачу;
- відсутність відповіді – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – залік

Залікова робота складається з двох практичних завдань (задач).

Критерії оцінювання залікової роботи

Ваговий бал кожної задачі – 50.

Максимальний бал за залікову роботу – 100.

Критерії оцінювання задачі

- правильне розв'язання задачі – 100% від кількості балів за задачу;
- часткове розв'язання задачі, наявність незначних помилок – 60-95% від кількості балів за задачу;
- часткове розв'язання задачі, наявність значних помилок – 10-55% від кількості балів за задачу;
- відсутність відповіді – 0 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль

1. Операції матричної алгебри. Розрахунок усталених режимів в електричних колах постійного та змінного струмів
2. Математичний опис і створення лінійних динамічних об'єктів в MATLAB
3. Математичне моделювання лінійних динамічних систем в середовищі Simulink
4. Структурні перетворення лінійних динамічних об'єктів в MATLAB
5. Аналіз лінійних динамічних систем у просторі часу

6. Операції над степеневими поліномами
7. Аналіз систем автоматичного керування за розташуваннями нулів-полісів на комплексній площині
8. Побудова частотних характеристик
9. Апроксимація та інтерполювання табличних функцій. Аналіз Фур'є
10. Моделювання силових трансформаторів в SimPowerSystem
11. Дослідження двигуна постійного струму із незалежним збудженням
12. Моделювання ліній електропередач в SimPowerSystem
13. Моделювання синхронного генератора в SimPowerSystems

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 ВІД 01.10.2020 ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

складено професором кафедри автоматизації електромеханічних систем і електроприводу,
д.т.н. Толочко О.І.

асистентом кафедри автоматизації енергосистем Буханенком О.І.

Ухвалено кафедрою автоматизації енергосистем ФЕА (протокол № 1 від 24.06.2021р.)