



Рішення електроенергетичних задач в Matlab

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Electric power engineering, electrical engineering and electromechanics)</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>IV курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин / 4 кредити ECTS (36 годин лабораторних робіт)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / ДКР / захист лабораторних робіт</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/ 1 лабораторна робота (2 години) 1 раз на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>д.т.н., професор, Толочко Ольга Іванівна, тел. 0994945473, E-mail: tolochko.ola@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom https://classroom.google.com/c/MzIwNzAyMjA2MzI0?cjc=v6aagc2</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компоненту «Рішення електроенергетичних задач в Matlab» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма "Управління, захист та автоматизація енергосистем".

Метою навчальної дисципліни є закріплення у студентів наступних компетентностей: K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. K07. Здатність працювати в команді. K08. Здатність працювати автономно. K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР). K23. Здатність правильно формулювати та розв'язувати математичні задачі в галузі управління, захисту та автоматизації енергосистем. K28. Здатність розробляти алгоритми вирішення задач керування роботою електроенергетичної системи, виконувати загальні інженерні розрахунки із застосуванням сучасного програмного забезпечення.

Предмет навчальної дисципліни – рішення прикладних задач в галузі електротехніки, енергетики та теорії автоматичного керування числовими методами в середовищі пакету Matlab із застосуванням його моделюючої програми Simulink, та інструментів Control Toolbox, і Symbolic Toolbox.

Програмні результати навчання, на покращення яких спрямована дисципліна: (ПР06) Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності; (ПР11) Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань. (ПР25) Знати основні принципи роботи з прикладним програмним забезпеченням, мікроконтролерами і мікропроцесорною технікою та розуміти особливості їх використання, вміти налаштовувати і програмувати мікропроцесорні пристрої відповідно до поставлених завдань щодо управління, захисту та автоматизації енергосистем.

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

Освітній компонент «Рішення електроенергетичних задач в Matlab» базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін зі спеціальності як «Вища математика», «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки».

Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення кредитного модуля є необхідними для виконання та оформлення лабораторних, курсових бакалаврської та магістерської робіт.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілено на **2 розділи**, а саме:

Розділ 1. Розв'язання електроенергетичних задач чисельними методами, в якому розглянуто методи рішення задач лінійної алгебри, що застосовуються для розрахунку ustalених режимів у розгалужених електричних колах постійного та змінного струмів; операції зі степеневими поліномами; методи апроксимації та інтерполювання табличних функцій як основою для роботи з експериментально визначеними характеристиками електричних пристроїв; розкладення періодичних сигналів в ряди Фур'є, що використовують при спектральному аналізі та при синтезі фільтруючих пристроїв; методи рішення диференційних рівнянь для розрахунку перехідних процесів в електротехнічних та електромеханічних пристроях.

Розділ 2. Розв'язання задач аналізу систем автоматичного керування, в якому розглянуто можливості застосовуваних програмних продуктів для виконання еквівалентних структурних перетворень та визначення різних форм математичного опису лінійних динамічних систем; розрахунку та побудови реакції систем на типові впливи, розрахунку та побудови частотних характеристик; визначення нулів, полюсів, коефіцієнтів передачі, запасів стійкості лінійних динамічних систем.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Толочко О.І. Навчальний посібник з дисципліни «Математичні методи в електромеханіці». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського (електронне мережне навчальне видання), 2020 – 212 с.
2. Островерхов М.Я., Пижов В.М. Моделювання електромеханічних систем в Simulink: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: ВД «Стилос», 2008. – 528 с.
3. Лазарев Ю.Ф. MatLab 5.x. – К.: Видавницька група BHV, 2000. – 384 с.
4. Кириленко О.В., Сегеда М.С., Буткевич О.Ф., Мазур Т.А. Математичне моделювання в електроенергетиці: Підручник. – Львів: Вид-во нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2013. – 608 с.

Додаткові:

1. Kundur P. *Power System stability and control* // McGraw Hill. – California, 1994.
2. Saccomanno F. *Electric power systems. Analysis and Control, IEEE Press Series on Power Engineering, 2005, 728 p.*
3. S.R. Otto and J.P. Denier *An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB*
// Springer-Verlag London Limited 2005
4. Helmut Bode. *MATLAB-SIMULINK. Analyse und Simulation dynamischer Systeme.* – Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag, 2006. – 301 S.
5. *Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers* Todd Young and Martin J. Mohlenkamp Department of Mathematics Ohio University Athens, OH 45701 // 2021
6. *INTRODUCTION TO MATLAB FOR ENGINEERING STUDENTS.* David Houcque, Northwestern University // 2005

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вивчення кредитного модуля «Рішення електроенергетичних задач в Matlab» не передбачає проведення лекційних занять.

Лабораторні заняття

Вивчення кредитного модуля «Рішення електроенергетичних задач в Matlab» передбачає проведення наступних лабораторних робіт:

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Кількість аудиторних годин
1.	<i>Розв'язання задач лінійної алгебри. Розрахунок ustalених режимів у розгалужених електричних колах постійного та змінного струмів</i>	4
2.	<i>Операції зі степеневими поліномами.</i>	4
3.	<i>Апроксимація та інтерполювання табличних функцій в Matlab і в Simulink</i>	4
4.	<i>Чисельне та символічне інтегрування</i>	4
5.	<i>Гармонічний аналіз та синтез періодичних сигналів</i>	4
6.	<i>Числові методи розв'язання систем звичайних диференціальних рівнянь в Matlab і в Simulink. Моделювання неперервних лінійних динамічних систем</i>	4
7.	<i>Еквівалентні структурні перетворення неперервних лінійних динамічних систем</i>	4
8.	<i>Побудова частотних характеристик та визначення запасів стійкості</i>	2
9.	<i>Побудова реакції лінійних динамічних систем на типові впливи та визначення показників якості</i>	2
10.	<i>Дослідження двигуна постійного струму із незалежним збудженням</i>	4
Загалом		36

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Знайомство з рекомендованою літературою та підготовка до аудиторних занять	18
2	Оформлення звітів з лабораторних робіт	36
3	Виконання ДКР	20
4	Підготовка до заліку	10
	Загалом	84

Політика та контроль

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.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних 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 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 та наукових конференціях. Штрафні бали нараховують за несвоєчасне виконання ДК.
- 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 «Методи структурного та параметричного синтезу регуляторів для систем з транспортним запізненням»
- 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.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: Захист лабораторних робіт, ДКР.

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

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за домашню контрольну роботу роботу, семестровий рейтинг більше 60 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
Менше 60	Незадовільно

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

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

Виконання та захист лабораторних робіт	ДКР	R
60	40	100

Домашня контрольна робота

Домашня контрольна робота складається з двох завдань.

Ваговий бал кожної частини ДКР – 10 балів за перше завдання і до 30 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.

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 енергосистем

д.т.н. Толочко О.І.



Ухвалено кафедрою автоматизації енергосистем ФЕА (протокол № 11 від 26.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №10 від 23.06.2023р.)