



# МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЦІ

## 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>Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність (Electromechanical automation systems, electric drive and electric mobility)</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 години / 4 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=fcdd26a5-1e05-452c-bab5-0604b5d84a4f">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=fcdd26a5-1e05-452c-bab5-0604b5d84a4f</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., професор, Толочко Ольга Іванівна, тел. 0994945473 Лабораторні: д.т.н., професор, Толочко Ольга Іванівна, тел. 0994945473; ас. Желінський Микола Миколайович, тел. 0986461034</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom <a href="https://classroom.google.com/c/MTUyNTYxMjUxMDQz?cjc=ykxhv66">https://classroom.google.com/c/MTUyNTYxMjUxMDQz?cjc=ykxhv66</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Силабус навчальної дисципліни «Математичні методи в електромеханіці» складена відповідно до освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» підготовки бакалавра з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

**Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у студентів наступних здатностей: : (K01) Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; (K03) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; (K04) Здатність спілкуватися іноземною мовою; (K05) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (K06) Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; (K08) Здатність працювати автономно; (K11) Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР); (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, складати та аналізувати структурні схеми систем автоматичного керування; (K23) Здатність застосовувати пакети моделюючих програм для аналізу, синтезу та дослідження електромеханічних систем автоматизації та електроприводів.

**Предмет навчальної дисципліни** – основи програмування в MATLAB, методи розв'язання задач математичного аналізу, лінійної алгебри, здійснення операцій зі степеневими поліномами, апроксимація та інтерполювання, чисельне інтегрування, числові методи розв'язання диференціальних рівнянь, нелінійних рівнянь та їх систем, числове розв'язання оптимізаційних задач.

**Програмні результати навчання, на покращення яких спрямована дисципліна:** **Програмні результати навчання, на покращення яких спрямована дисципліна:** (ПР06) Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності; (ПР08) Обирати і застосовувати додатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками; (ПР10) Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність; (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; (ПР18) Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням; (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.

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

Дослідження електромеханічних систем методом математичного моделювання вимагає знання математичних методів, які при цьому застосовуються. До них відносяться методи розв'язання задач лінійної алгебри, математичного аналізу, методи чисельного інтегрування, апроксимації або інтерполювання, розв'язання звичайних диференціальних рівнянь, які широко застосовуються при вирішенні багатьох задач електромеханіки. Кредитний модуль «Математичні методи в електромеханіці» потребує знання з таких дисциплін: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Теоретичні основи електротехніки» та «Електричні машини». Кредитний модуль готує студентів до вивчення таких дисциплін, як «Моделювання та аналіз систем автоматичного керування в MATLAB», «Нелінійні та дискретні системи автоматичного керування» та «Електропривод» для першого (бакалаврського) рівня.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліну структурно розподілено на **Вступ і 1 розділ**, котрий складається з **9-ти тем**.

**У Вступі до дисципліни „ Математичні методи в електромеханіці ”** розглянуто мету та задачі дисципліни; приклади задач в області електротехніки, механіки, електромеханіки та теорії керування, що потребують застосування чисельних методів. Характеристика програмного забезпечення, призначеного для розв'язання математичних та прикладних інженерно-технічних задач чисельними методами. Характеристика рекомендованих літературних джерел.

**Розділ 1. Математичні методи в електромеханіці та теорії керування** розділено на 9 тем, а саме:

- 1. Основи програмування в MATLAB**, до якої увійшли питання: типи даних; константи та перемінні; явне та неявне присвоєння; елементарні функції; генерація векторів та матриць; основні операції; базові функції математичного аналізу; демонстрації; організація допомоги.
- 2. Графічні засоби пакету MATLAB**, до якої увійшли питання: правила побудови двовимірних графіків базовими операторами; оформлення підпису осей та графіків; властивості ліній

графіків; вивід декількох графіків в одне графічне вікно; розбиття графічного вікна на підвікна; створення легенди графіків; масштабування осей графіків; генерація заданих залежностей у функції часу в Simulink.

3. **Чисельне інтегрування. Неперервний та дискретний інтегратори**, до якої увійшли питання: загальні поняття; метод прямокутників, трапецій, Сімпсона; вибір кроку інтегрування; питання точності; інтегрування в Simulink.
4. **Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Моделювання лінійних систем.**
5. **Засоби символічної математики в MATLAB**, до якої увійшли питання: еквівалентні перетворення структурних схем засобами символічної математики; пряме та зворотне перетворення Лапласа; символічне інтегрування та диференціювання.
6. **Операції зі степеневими поліномами. Апроксимація та інтерполювання в MATLAB та в Simulink**, до якої увійшли питання: поняття степеневого поліному; обрахування значення степеневого поліному; вивід степеневого поліному; розрахунок нулів степеневого поліному; визначення коефіцієнтів степеневого поліному за його нулями; апроксимація та інтерполювання степеневими поліномами.
7. **Чисельні та символічні методи розв'язання нелінійних рівнянь та їх систем в MATLAB**, до якої увійшли питання: відділення коренів нелінійних рівнянь; уточнення коренів методами бісекцій, хорд, дотичних, простих ітерацій; застосування функцій MATLAB для здійснення цих операцій.
8. **Чисельне розв'язання оптимізаційних задач**, до якої увійшли питання: поняття про оптимізаційні задачі та їх класифікацію; одновимірна, багатовимірна оптимізація; поняття золотого перерізу; метод золотого перерізу.
9. **Гармонічний аналіз та синтез періодичних функцій**, до якої увійшли питання: розкладення періодичних функцій в ряд Фур'є; визначення коефіцієнтів неперервного ряду Фур'є методом чисельного інтегрування; дискретне пряме та зворотне перетворення Фур'є; гармонійний склад розривних періодичних функцій; ефект Гібса.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основні інформаційні ресурси:

1. Математичні методи в електромеханіці [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / О.І. Толочко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5546 кБ). – 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. Поршнев С.В. Вычислительная математика. Курс лекций. – СПб. БХВ-Петербург, 2004. – 320 с.
4. Лазарев Ю.Ф. MatLab 5.x. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 384 с.
5. Иглин С.П. Математические расчеты на базе Matlab. – Издательство "BHV-Санкт-Петербург" 2005. – 640 с.

##### Додаткові:

1. Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Теория и практика. – М.: Нолидж.– 2000.
2. Дьяконов В. П. Справочник по применению системы PC MatLAB. – М.: Наука, Физматлит. – 1993.
3. Курбатова Е.А. MATLAB 7. Самоучитель. – Издательство: Вильямс, 2005. – 256 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	<p><b>Вступ.</b> Мета та задачі дисципліни; приклади задач в області електротехніки, механіки, електромеханіки та теорії керування, що потребують застосування чисельних методів. Характеристика програмного забезпечення, призначеного для розв'язання математичних та прикладних інженерно-технічних задач чисельними методами. Характеристика рекомендованих літературних джерел. Література: [1], стор. 2-13, 17-19; [2], стор. 4-5. Завдання на СРС. Проробка лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт.</p>
2	<p><b>Тема 1.1. Основи програмування в MATLAB.</b> Типи даних. Константи та перемінні. Явне та неявне присвоєння. Елементарні функції. Генерація векторів та матриць. Основні операції. Базові функції математичного аналізу. Демонстрації. Організація допомоги. Література: [1], стор. 19-47; [2], стор. 5-11. Завдання на СРС. Проробка лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт</p>
3	<p><b>Тема 1.2. Графічні засоби пакету MATLAB.</b> Правила побудови двовимірних графіків базовими операторами. Оформлення підпису осей та графіків. Властивості ліній графіків. Вивід декількох графіків в одне графічне вікно. Розбиття графічного вікна на підвікна. Створення легенди графіків. Масштабування осей графіків. Генерація заданих залежностей у функції часу в Simulink. Література: [1], стор. 95-131; [2], стор. 22-34.</p>
4	<p><b>Тема 1.3. Числове інтегрування.</b> Неперервний та дискретний інтегратори. Загальні поняття. Метод прямокутників, трапецій, Сімпсона. Вибір кроку інтегрування. Питання точності. Інтегрування в Simulink. Література: [1], стор. 49-54; [2], стор. 19-27. Завдання на СРС. Проробка лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт.</p>
5	<p><b>Тема 1.4. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь.</b> Моделювання лінійних систем</p>
6	<p><b>Тема 1.5. Засоби символної математики в MATLAB.</b> Еквівалентні перетворення структурних схем засобами символної математики. Символьне інтегрування та диференціювання.</p>
7	<p><b>Тема 1.6. Операції зі степеневими поліномами.</b> Апроксимація та інтерполювання в MATLAB та в Simulink. Поняття степеневого поліному. Обрахування значення степеневого поліному. Вивід степеневого поліному. Обрахування нулів степеневого поліному. Визначення коефіцієнтів степеневого поліному за його нулями. Апроксимація та інтерполювання степеневими поліномами. Література: [1], стор. 29-47; [2], стор. 8-17. Завдання на СРС. Проробка лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт.</p>
8	<p><b>Тема 1.7. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь та їх систем в MATLAB.</b> Відділення коренів нелінійних рівнянь. Уточнення коренів методами бісекцій, хорд, дотичних, простих ітерацій. Застосування функцій MATLAB для здійснення цих операцій. Література [1], стор.159-180; [2], стор.98-106. Завдання на СРС. Проробка лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт.</p>

9	<p><b>Тема 1.8. Чисельне розв'язання мінімакських задач.</b> Поняття про оптимізаційні задачі та їх класифікацію. Одновимірні, багатовимірні оптимізація. Поняття золотого перерізу. Метод золотого перерізу.</p> <p>Література [1], стор.159-180; [2], стор.98-106.</p> <p>Завдання на СРС. Проробка лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт.</p>
10	<p><b>Тема 1.9. Гармонічний аналіз та синтез періодичних функцій.</b> Розкладення періодичних функцій в ряд Фур'є. Визначення коефіцієнтів неперервного ряду Фур'є методом чисельного інтегрування. Дискретне пряме та зворотне перетворення Фур'є. Гармонічний склад розривних періодичних функцій. Ефект Гібса.</p> <p>Література: [1], стор. 55-66; [2], стор. 28-40.</p> <p>Завдання на СРС. Проробка лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт.</p>

### **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	Знайомство з системою програмування MATLAB.	2
2	Операції над матрицями. Функції математичного аналізу	2
3	Графічні засоби пакету MATLAB.	4
4	Основні оператори алгоритмічної мови MATLAB.	4
5	Побудова частотних характеристик в MATLAB.	2
6	Аналіз лінійних динамічних систем	2
7	Операції матричної алгебри	2
8	Операції над степеневими поліномами	2
9	Апроксимація та інтерполювання табличних функцій	2
10	Чисельне інтегрування.	2
11	Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь.	2
12	Гармонічний аналіз та синтез періодичних функцій.	4
13	Розв'язання нелінійних рівнянь в MATLAB	2
14	Розв'язання систем нелінійних рівнянь в MATLAB.	2
15	Розв'язання оптимізаційних задач.	2
10	Разом	36

### **6. Самостійна робота студента**

№ з/п	Назва теми, що виносить на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Знайомство з демонстраціями пакета MATLAB щодо використання чисельних методів при розв'язанні диференціальних рівнянь	2

2	<i>Знайомство з демонстраціями пакета MATLAB щодо використання швидкого перетворення Фур'є при аналізі гармонічного складу періодичних сигналів</i>	2
3	<i>Знайомство з демонстраціями функцій папки Optimization Toolbox пакета MATLAB</i>	2
4	<i>Знайомство з демонстраціями функцій папки Control Toolbox пакета MATLAB</i>	2

## 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 PCO 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 PCO 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;*
- *політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явиться на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;*
- *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 PCO, 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.*

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

*Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:*

- 1) 18 лекційних занять відповіді на контрольні запитання до 18 лекційних занять;*
- 2) виконання та захист 15 лабораторних робіт;*
- 3) виконання 2 модульних контрольних робіт;*
- 4) задача заліку (опціонально).*

### **Система рейтингових балів**

#### **1. Відповіді на контрольні запитання до лекційного матеріалу (гл):**

*Ваговий бал дорівнює 2. Максимальна кількість балів за всі 18 лекцій становить 36 балів. Нарахування балів за 1 лекцію здійснюється за наступним критерієм:*

- правильні та своєчасні повні відповіді на усі контрольні запитання – 2 бали за кожну лекцію;*
- запізнення від 2-х до 4-х тижнів з відповідями на контрольні запитання – до 1.5 балів за кожну лекцію;*
- запізнення більше від 4-х тижнів з відповідями на контрольні запитання – до 1 балу за кожну лекцію.*

#### **2. Виконання та захист лабораторних робіт (глаб):**

*Ваговий бал дорівнює 3. Максимальна кількість балів за всі 15 лабораторних робіт становить 45 балів. Максимальний бал за 1 лабораторну роботу розподіляється наступним чином: виконання – 1 бали; захист – 2 бали;. Нарахування балів за 1 лабораторну роботу здійснюється за наступним критерієм:*

- своєчасне і правильне виконання лабораторної роботи і представлення звіту у повному обсязі і з дотриманням правил оформлення згідно з правилами – 3 бали;*
- представлення звіту з запізненням від 2-х до 4-х тижнів – до 2 балів;*
- представлення звіту з запізненням більшим, ніж 4-и тижні – до 1.5 балів;*
- несамотійна робота (копіювання програм і звітів) – 0 балів.*

*Своєчасним представленням звіту з виконаної лабораторної роботи вважається подання його не пізніше, ніж за 1 добу до наступного лабораторного заняття.*

#### **3. Модульна контрольна робота (гм):**

*Ваговий бал дорівнює 9. Максимальна кількість балів за 1 модульну контрольну роботу тривалістю 2 години становить 9. Нарахування балів за 1 МКР здійснюється за наступним критерієм:*

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 8-9 балів;*
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 6-7 балів;*
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 4-5 балів;*
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на 3 бали) або відсутність під час проведення роботи – 0 балів.*

#### **Атестації**

*За результатами навчальної роботи за перші 8 тижнів «ідеальний студент» має набрати 46 бали (8 лекцій, 4 лабораторні роботи, 1 МКР). На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 50% від максимальних балів, тобто 23 бали.*

*За результатами 16 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 74 бали (16 лекцій, 7 лабораторних робіт, 2 МКР). На другій атестації (16-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 37 балів.*

### **Загальний рейтинг та залікова контрольна робота**

Максимальна сума балів з кредитного модуля складає 100 ( $r_1+r_{\text{лаб}}+r_m$ ). Необхідною умовою допуску до заліку є відпрацьовані та зараховані лабораторні роботи. Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали студентом анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною. Завдання контрольної роботи складаються з двох запитань відповідно до тематики робочої навчальної програми.

Кожне запитання контрольної роботи ( $r_1, r_2$ ) оцінюється у 40 балів відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 35-40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 27-34 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 20-26 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на 3 бали) – 0 балів.

Сума балів за кожне з двох запитань контрольної роботи та ДКР переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль**

1. Файлова система пакету MATLAB, інструменти ядра
2. Робочий стіл. Основні вікна та їх призначення
3. Типи даних, зарезервовані константи
4. Елементарні функції
5. Утворення матриць і векторів, маніпуляції з ними
6. Спеціальні вектори і матриці
7. Базові функції математичного аналізу.
8. Різниця між поелементними та матричними математичними операціями
9. Розв'язання систем лінійних рівнянь
10. Розрахунок визначників, мінорів та алгебраїчних доповнень матриць
11. Обернення та транспонування матриць
12. Базові функції математичного аналізу
13. Побудова двовимірних графіків в Декартових координатах
14. Керування типами і кольорами ліній та маркерів
15. Нанесення текстової інформації на графіки
16. Масштабування координатних осей
17. Керування графічними вікнами та їх розташуванням



18. Розрахунок усталених режимів у розгалужених електричних колах
19. Представлення степеневих поліномів у середовищі MATLAB
20. Розрахунок значень степеневих поліномів за схемою Горнера
21. Перетворення коефіцієнтів поліномів у рядок символів
22. Знаходження коефіцієнтів полінома за результатами операцій множення, ділення, диференціювання, алгебраїчне сумування
23. Визначення нулів степеневих поліномів за їх коефіцієнтами та навпаки
24. Загальні принципи числового інтегрування
25. Методи прямокутників, трапецій, Сімпсона
26. Числове інтегрування з автоматичним вибором кроку
27. MATLAB-функції для числового інтегрування
28. Класифікація чисельних методів розв'язання диференціальних рівнянь
29. Методи Рунге-Кутта
30. Методика числового розв'язання диференціальних рівнянь в MATLAB
31. Розрахунок перехідних процесів у розгалужених електричних колах
32. Загальні поняття про апроксимацію та інтерполювання
33. Апроксимація методом найменших квадратів
34. Інтерполювання за формулою Лагранжа
35. MATLAB-функції для апроксимації та інтерполювання
36. Основні поняття про гармонічний аналіз та синтез періодичних функцій
37. Розкладення періодичних функцій в ряд Фур'є
38. Визначення коефіцієнтів неперервного ряду Фур'є
39. Пряме та зворотне дискретні перетворення Фур'є
40. Основні підходи та етапи розв'язання трансцендентних та алгебраїчних рівнянь
41. Методи бісекцій, хорд, дотичних, простих ітерацій
42. MATLAB-функції для розв'язання трансцендентних та алгебраїчних рівнянь
43. Основні підходи до розв'язання систем нелінійних рівнянь
44. Методи Ньютона та простих ітерацій
45. MATLAB-функції для розв'язання систем нелінійних рівнянь
46. Загальна характеристика оптимізаційних задач
47. Прямі та непрямі методи мінімізації
48. Одномірна мінімізація методом золотого перерізу
49. MATLAB-функції для розв'язання оптимізаційних задач

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус)**

складено професором кафедри автоматизації електромеханічних систем і електроприводу,

д.т.н. Толочко О.І.



Ухвалено кафедрою автоматизації електромеханічних систем і електроприводу

(протокол № 12 від 29.06.2022 року)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 23.06.2022 року)