

# ВИРІШЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ MATLAB

## ОПИС КУРСУ

Вирішення інженерних задач з використанням пакету MatLab відноситься до вибірових дисциплін, але є важливим елементом у підготовці кваліфікованих фахівців у галузі механічної інженерії. Формування у майбутніх фахівців сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, набуття практичних навичок використання сучасних комп'ютерних методів та засобів для вирішення різноманітних завдань у практичній діяльності за фахом є основною метою дисципліни.

Призначення дисципліни полягає в оволодінні універсальним математичним середовищем MatLab і застосуванню його до розв'язування типових інженерних задач. Особливістю є наочне нагадування властивостей цих задач і відповідних чисельних методів їх розв'язання, що опрацьовуються за принципом "роби як я" з метою засвоєння алгоритмів розв'язування. Ці ж задачі використано для роз'яснення основ програмування в MatLab. Надаються спеціалізовані команди MatLab, які слід використовувати для систематичної роботи з даними задачами. Приділено увагу діагностиці помилок та способам їх ліквідації.

Результатами вивчення даної дисципліни є придбання навичок з використання інструмента MatLab для вирішення інженерних задач та візуалізації результатів розрахунків.

## ВИМОГИ

- наявність базових шкільних знання із алгебри, геометрії та інформатики;
- наявність базових знань інженерної математики та статистики;
- встановлена ліцензійного універсального математичного середовища MatLab;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.

Освітній рівень

Бакалавр

Кількість кредитів

5,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Кафедра природничо-наукових та загально-інженерних дисциплін

**КАЙДАН Наталія**

[N.V.Kaydan@mipolytech.education](mailto:N.V.Kaydan@mipolytech.education)

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін, фахівець в сфері використання інформаційних технологій в процесі викладання математичних дисциплін



## ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Вибирати та застосовувати для розв'язання інженерних задач придатні математичні методи.
- Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.
- Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

## ТЕМАТИКА

Історія створення, огляд основних сучасних можливостей, приклади використання MatLab. Системні вимоги та інструкції з інсталяції. Файлова система пакету MatLab. Альтернативні математичні пакети

Арифметичні операції. Визначення розмірів матриць та векторів. Маніпуляції над матрицями. Базові функції математичного аналізу над векторами та матрицями.

Загальні відомості. Побудова двовимірних графіків в Декартових координатах. Керування стилями та кольорами зображення ліній та маркерів на графіках. Нанесення на графік заголовків, позначень осей, текстових пояснень та коментарів. Керування системою координат. Керування графічними вікнами. Побудова графіків у полярних координатах

Деякі функції меню графічного вікна. Редагування вмісту графічного вікна. Апроксимація графіків в діалоговому режимі.

Методи розрахунку визначника матриці. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Методи розрахунку приєднаної матриці. Методи розрахунку оберненої матриці.

Загальні поняття. Розрахунок значення степеневого поліному. Операції зі степеневими поліномами. Зв'язок між коефіцієнтами степеневих поліномів та їх нулями.

Характеристика лінгвістичних можливостей пакету MatLab. Характеристика основних операторів. Основні правила створення і виконання m-функцій.

Загальні поняття про апроксимацію та інтерполяцію. Апроксимація степеневими поліномами методом найменших квадратів. Глобальне та локальне інтерполювання табличних функцій степеневими поліномами. Кусково-лінійна інтерполяція у Simulink.

Загальні відомості. Метод прямокутників. Метод трапецій. Метод Сімпсона. Оцінювання похибок чисельного інтегрування. Методи чисельного інтегрування з автоматичним вибором кроку. Обчислення визначених інтегралів у пакеті MatLab.

Основні визначення. Гармонічний аналіз та синтез періодичних функцій. Дискретне перетворення Фур'є.

Загальні поняття. Огляд чисельних методів розв'язання диференціальних рівнянь. Методи Рунге-Кутта. Розв'язання диференціальних рівнянь з використанням алгоритмічної мови пакета MatLab. Приклад розрахунку перехідних процесів в електричному лінійному колі в пакеті MatLab. Приклад розрахунку перехідних процесів в нелінійному електричному колі

Загальні відомості. Метод бісекцій. Метод хорд. Метод дотичних. Метод простих ітерацій. Розв'язання трансцендентних та алгебраїчних рівнянь у середовищі пакета MatLab.

Формулювання задачі. Метод звичайних ітерацій. Метод Зейделя. Метод Ньютона. Розв'язання систем нелінійних рівнянь у середовищі пакета MatLab.

Основні поняття. Класифікація оптимізаційних задач та методів їх розв'язання. Одновимірна мінімізація методом золотого перерізу. Розв'язання задач мінімізації у середовищі пакета MatLab.

## ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку і практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим, лекційний матеріал доступний в записі, який зберігається в Microsoft Teams, та викладений в у вигляді презентаційних матеріалів в Moodle.
- Практичні заняття передбачають розв'язання задач різних рівнів складності з особливою увагою на завдання прикладної спрямованості в рамках спеціалізації та забезпечення міждисциплінарних зв'язків, їх відвідування є бажаним.
- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання прикладної спрямованості із використанням універсального математичного середовища MatLab, модульні контрольні роботи, завдання, винесені на практичні заняття у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.
- Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

## ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

### Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього	
Види контр. точок																				
Робота на практичних заняттях								10										10		20
Складання індивідуальних завдань								20										20		40
Модульні контрольні роботи								20										20		40
Всього	50					50										100				

### Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Max 10 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент виконав розрахунки, навів основні етапи розв'язання, виконав аналіз отриманого розв'язку у пакеті MatLab. (7 балів);</li> <li>– студент вільно володіє відповідним теоретичним матеріалом, відповідає на запитання (3 бали).</li> </ul> <p>Підготовлена практична робота завантажується у вигляді файлу з розширенням .docx та у пакеті MatLab у форматі .m завантажується додатково) у відповідному розділі на платформі Moodle. Допускається виправлення незначних ваг оформлення або розрахунку із завантаженням виправленої роботи наприкінці тижня складання роботи, встановленого у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання», що не знижує</p>

	максимальну оцінку. За неможливості присутності на занятті студент може виконати роботу на консультації за погодженням з викладачем до передостаннього тижня навчання.
Виконання індивідуального завдання	Індивідуальні завдання виконуються самостійно у зручний для студента час в межах терміну подачі роботи, передбачених у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» та розміщується у відповідному розділі на платформі Moodle. Розв'язання кожного завдання завантажується у вигляді файлу виконаного у пакеті MatLab. Максимальна кількість балів вказана за кожне окреме завдання у зауваженнях та визначається в залежності від правильності розрахунків та отриманого розв'язку та аналізу результату, використовуючи можливості пакету MatLab. Перевірка індивідуального завдання виконується протягом тижня після завершення терміну подачі роботи. За побажанням студента при наявності похибок або виконання індивідуального завдання не в повному обсязі допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання.
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 15 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно з обмеженням в часі 80 хвилин. Кількість спроб обмежується 2, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає тестові завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю або встановленням відповідності.. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. При розв'язанні задач оцінюються логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків.

#### Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

#### Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової
Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання.
Порядок визначення підсумкової оцінок	<ul style="list-style-type: none"> <li>– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях;</li> <li>– в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».</li> </ul>

#### Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік

82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

## ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

– В разі, якщо здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередньому або такому ж рівні (дисципліни «Використання пакету MatLab для розв'язання задач» або інші споріднені), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з інженерної математики (наприклад, Etcetera, MOOCs, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Арсеньева С. І. Використання програмних засобів MATLAB для розв'язання типових задач аналогової автоматизації : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. 118 с.
2. Використання програмних засобів MATLAB для розв'язання типових задач аналогової автоматизації : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. 118 с.
3. Гоблик Н. М., Гоблик В. В. MATLAB в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум : навч. посіб. 3-тє вид., допов. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. 192 с.
4. Толочко О. І. Математичні методи в електромеханіці: навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 212 с.
5. Хоцкіна В. Б., Вдовиченко І. Н. Робота в пакеті MATLAB : навчальний посібник. Кривий Ріг : Державний університет економіки і технологій, 2023. 130 с.

## АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university.ua/uk/academic-policy)