



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«МАТЕМАТИКА ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

Затверджено на засіданні кафедри
природничо-наукових та
загальноінженерних дисциплін
Протокол № 2 від 17.09.2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧІ:

- 1 ГРУДКІНА Наталія, доктор технічних наук, доцент, професорка кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін
- 2 КАЙДАН Наталія, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехнічні системи
в металургії та гірництві»

Вікторія МІРОШНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми
«Комп'ютерні науки»

Олександр Костіков

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри ПНЗІД

Наталія ГРУДКІНА

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Математика для комп'ютерних наук та програмування – базовий курс, який належить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та присвячений формуванню у студентів здатності застосовувати основні теоретичні знання та методи при розв'язуванні математично формалізованих задач, аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ, пошуків оптимальних рішень, що є необхідним підґрунтям вирішення складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у галузі автоматизації виробничих процесів та у сфері комп'ютерних наук. Курс містить відомості з основ дискретної математики, лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференційного числення функції однієї та багатьох змінних, інтегрального числення, диференціальних рівнянь та їх систем, числових та функціональних рядів, основ теорії функції комплексної змінної та операційного числення.

Особливістю курсу є фокус на прикладну направленість математичної підготовки із використанням комп'ютерно-інформаційних технологій та пакетів математичних прикладних програм для глибокого розуміння та критичного осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності.


При навчанні за освітніми програмами «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехнічні системи в металургії та гірництві» та «Комп'ютерні науки» цей освітній компонент є обов'язковим та допоможе у формуванні науково-технічного погляду на навколишній світ та професійну сферу, набуті переваг конкурентоспроможного на ринку праці фахівця, який вільно володіє професією з акцентами на сучасних технологіях, актуальних напрямках і перспективах їх розвитку та орієнтується в суміжних галузях діяльності, засвідчує готовність до постійного професійного зростання, соціальної й професійної мобільності. Цю дисципліну недоцільно обирати здобувачам освіти ІТ та інженерних спеціальностей як вибірккову.

Вимоги:

- наявність базових знань шкільних курсів із алгебри та початків аналізу, геометрії, хімії, фізики, інформатики, економіки;
- встановлена ліцензійна система комп'ютерної математики Maple;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та пароллю в Moodle.

Програмні результати навчання:

- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу з лінійної та векторної алгебри, диференціального та інтегрального числення функції однієї та багатьох змінних, числових та функціональних рядів, звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, операційного числення, теорії функції комплексної змінної та можливості чисельних методів для диференціювання та інтегрування функцій;
- знати основні властивості множин, вміти класифікувати математичні об'єкти на дискретні та континуальні, вміти будувати відношення на множинах та знати їх властивості; використовувати при розв'язуванні прикладних задач основні поняття теорії графів;
- демонструвати здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу та спроможність розглядати будь-який процес та явище з точки зору уніфікації та побудови відповідної математичної моделі, аналізу факторів впливу на процес, що досліджується;

- 
- вміти використовувати програмне забезпечення (систему комп'ютерної математики Maple) для розв'язування типових математичних та інженерних задач;
 - використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у професійній сфері; вміти самостійно працювати, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення; демонструвати здатність діяти свідомо на основі етичних принципів (в т.ч. неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності), цінувати та поважати культурне різноманіття, індивідуальні відмінності людей.

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, в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; їх відвідування є бажаним.
- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання прикладної спрямованості із використанням комп'ютерно-інформаційних технологій та пакетів математичних прикладних програм, 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.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітніх програм «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехнічні системи в металургії та гірництві» та «Комп'ютерні науки»

I семестр

Змістовий модуль 1. Основи дискретної математика. Лінійна та векторна алгебра

Тема 1. Теорія множин та відношення.

Множина. Кортеж. Декартовий добуток. Операції над множинами. Доведення рівностей з множинами. Відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності. Відношення часткового порядку. Операції над відношеннями.

Тема 2. Алгебра висловлень. Булеві функції та числення висловлень та логіка предикатів

Алгебра висловлень. Закони логіки висловлень. Нормальні форми логіки висловлень. Означення булевої функції. Реалізація функцій формулами. Алгебри булевих функцій. Повнота й замкненість. Мінімізація булевих функцій. Алгебра висловлень, як модель числення висловлень. Вивідність формул числення висловлень. Предикати і квантори.

Тема 3. Основи теорії графів та комбінаторний аналіз

Основні означення та властивості. Способи подання графів. Шляхи та цикли. Зв'язність. Ізоморфізм графів. Ейлерів цикл у графі. Гамільтонів цикл у графі. Зважені графи й алгоритм пошуку найкоротших шляхів. Основні правила комбінаторного аналізу. Розміщення та сполучення. Обчислення кількості розміщень і сполучень. Перестановки. Біном Ньютона. Використання системи комп'ютерної математики Maple для розв'язання прикладних задач

Тема 4. Матриці, дії над матрицями. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Матриці, дії над матрицями. Визначники. Обернена матриця. Ранг матриці та способи його обчислення. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) за допомогою правила Крамера та оберненої матриці. Розв'язання матричних рівнянь. Система m лінійних рівнянь з n невідомими. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження СЛАР. Розв'язання однорідних СЛАР. Метод послідовного виключення Гаусса. Розв'язання прикладних задач за допомогою дій над матрицями, матричних рівнянь та СЛАР, в тому числі з використанням можливостей MS Excel.

Тема 5. Вектори та дії над ними

Основні поняття. Скалярний добуток двох векторів. Геометричні, фізичні та економічні застосування скалярного добутку (обчислення куту між векторами, проєкції вектора на вісь, роботи сили при прямолінійному переміщенні матеріальної точки, перевірка векторів на ортогональність). Векторний добуток двох векторів. Геометричні та фізичні застосування векторного добутку (обчислення площі трикутника та паралелограма, моменту сили, докладеної до точки відносно полюсу, перевірка колінеарності векторів). Мішаний добуток трьох векторів. Перевірка векторів на компланарність. Обчислення об'єму піраміди, паралелепіпеду. Лінійний n -вимірний простір. Лінійна залежність (незалежність) векторів. Розкладання вектора за даним базисом. Перехід до нового базису.



Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних

Тема 6. Аналітична геометрія на площині та у просторі

Пряма на площині. Основні види задання прямої на площині. Взаємне розташування прямих на площині, перевірка паралельності та ортогональності двох прямих. Криві другого порядку. Побудова областей, обмежених системою нерівностей. Пряма та площина у просторі, взаємне розташування. Власні вектори і власні значення лінійного оператора. Квадратичні форми. Розв'язання прикладних задач на побудову прямих та кривих другого порядку, в тому числі із використання системи комп'ютерної математики Maple. Огляд основних поверхонь другого порядку.

Тема 7. Основні визначення та поняття математичного аналізу. Границя функції

Означення функції. Область визначення. Способи завдання функцій. Основні елементарні функції. Означення границі функції. Нескінченно малі величини та їх основні властивості. Нескінченно великі величини. Основні теореми, пов'язані з арифметичними операціями. Перша та друга важливі границі та висновки з них. Техніка обчислення границь, в тому числі для розкриття основних видів невизначеностей. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація. Обчислення границь, дослідження поведінки функції на нескінченності, побудова кусково-неперервних функцій за допомогою інструментів системи комп'ютерної математики Maple.

Тема 8. Похідна та диференціал функції однієї змінної

Похідна. Механічний і геометричний зміст похідної. Основні властивості похідної. Похідні основних елементарних функцій. Похідні складних функцій. Похідні вищих порядків. Формула Лейбніца. Зв'язок між диференційованістю і неперервністю функції. Диференціал функції. Властивості диференціала. Застосування диференціала. Розв'язання прикладних задач методами диференціального числення (побудови рівнянь дотичної та нормалі до графіка функції в заданій точці, обчислення швидкості та прискорення прямолінійного руху, граничних витрат та ін.), в тому числі з використанням можливостей системи комп'ютерної математики Maple.

Тема 9. Застосування похідної до дослідження функцій та розв'язування прикладних задач

Основні теореми диференційного числення. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя. Формула Тейлора. Умови монотонності функції. Екстремуми. Опуклість і вгнутість кривої. Точки перегину. Асимптоти кривих. Загальна схема дослідження функції і побудови її графіка. Найбільше і найменше значення функцій на відрізку. Застосування похідної до розв'язання задач прикладного спрямування із створенням моделей автоматизованого розрахунку у системі комп'ютерної математики Maple.

Тема 10. Диференціальне числення функцій багатьох змінних

Основні поняття. Частинні похідні вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремум функції двох змінних. Метод найменших квадратів. Градієнт функції, його застосування. Розв'язання задач прикладного спрямування із створенням моделей автоматизованого розрахунку у системі комп'ютерної математики Maple.



II семестр

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення, звичайні диференціальні рівняння та ряди

Тема 11. Поняття первісної та невизначеного інтегралу. Методи інтегрування

Поняття первісної та невизначеного інтегралу. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів елементарних функцій. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні та ірраціональні функції. Використання можливостей системи комп'ютерної математики Maple для обчислення невизначених інтегралів.

Тема 12. Визначений інтеграл та його застосування

Визначення, властивості, геометричний зміст визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення. Обчислення площ плоских фігур. Обчислення довжини дуги. Обчислення площі поверхні обертання. Обчислення об'ємів тіл. Фізичні та механічні застосування визначених інтегралів. Методи чисельного обчислення визначених інтегралів. Розв'язання задач прикладного спрямування із створенням моделей автоматизованого розрахунку у системі комп'ютерної математики Maple.

Тема 13. Комплексні числа та операції над ними

Поняття комплексного числа. Операції над комплексними числами. Тригонометрична форма комплексного числа. Показникова форма комплексного числа.

Тема 14. Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку та вищих порядків

Фізичні задачі, що призводять до побудови диференціальних рівнянь. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Задача Коші. Рівняння з відокремленими змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійне диференціальне рівняння першого порядку та рівняння Бернуллі. Рівняння у повних диференціалах. Диференціальні рівняння другого та вищих порядків, що допускають зниження порядку. Використання можливостей системи комп'ютерної математики Maple для розв'язання диференціальних рівнянь.

Тема 15. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами та їх системи. Застосування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем для розв'язання задач прикладного характеру

Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами зі спеціальною правою частиною. Метод Лагранжа для ЛНДР. Системи двох лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Застосування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем для розв'язання задач прикладного характеру з фізичним та геометричним змістом, в тому числі використання можливостей системи комп'ютерної математики Maple. Розв'язання задач управління для механічної та електричної системи.

Тема 16. Числові ряди. Степеневі та функціональні ряди

Основні означення числових рядів. Збіжність рядів. Властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності. Достатні умови збіжності числових знакододатних рядів. Умовна та абсолютна збіжність знакозмінних рядів. Умова збіжності Лейбніца та наслідки теореми Лейбніца. Степеневі та функціональні ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності. Область збіжності степеневого та функціонального ряду. Ряд Тейлора та застосування рядів. Використання можливостей системи комп'ютерної математики Maple для розв'язання задач на обчислення суми ряду, значення функції, визначеного інтегралу із заданою точністю, розвинення в ряд розв'язку задачі Коші.



Тема 17. Ряди Фур'є. Основи спектрального аналізу

Розвинення в ряд Фур'є функції з періодом 2π . Розвинення в ряд Фур'є функцій, що задані на півперіоді із парним та непарним продовженням. Застосування рядів Фур'є.

Змістовий модуль 4. Основи теорії комплексної змінної та операційного числення

Тема 18. Поняття функції комплексної змінної

Деякі елементарні функції комплексної змінної та їх властивості. Функції комплексної змінної. Границя, неперервність.

Тема 19. Диференціювання та інтегрування функції комплексної змінної

Похідна та поняття аналітичної функції. Геометричний зміст модуля й аргументу похідної. Поняття про конформне відображення. Умови Коші – Рімана. Поняття комплексного інтеграла. Первісна функції комплексної змінної. Інтегральна теорема Коші. Інтегральна формула Коші та її наслідки. Використання можливостей системи комп'ютерної математики Maple для розв'язання задач на обчислення похідної та інтегралу функції комплексної змінної.

Тема 20. Ряди функцій комплексної змінної

Основні поняття про ряди з комплексними членами. Функціональні ряди з комплексними членами. Степеневі ряди. Ряд Тейлора та Лорана. Ізольовані особливі точки, їх класифікація.

Тема 21. Лишки та їх застосування

Поняття лишку. Основна теорема про лишки. Застосування лишків до обчислення інтегралів.

Тема 22. Загальні поняття та означення перетворення Лапласа

Невласні інтеграли, залежні від параметра p . Загальні поняття та означення перетворення Лапласа. Поняття оригіналу та зображення. Функція Хевісайда. Теорема про існування зображення Лапласа. Лінійність. Подібність. Зміщення. Запізнення. Випередження. Диференціювання по параметру. Диференціювання оригіналу. Диференціювання зображення. Інтегрування оригіналу. Інтегрування зображення. Множення зображень. Згортка функцій. Множення оригіналів. Основні властивості перетворень операційного числення. Таблиця оригіналів та відповідних зображень.

Тема 23. Застосування операційного числення до розв'язування диференціальних та інтегральних рівнянь

Загальний підхід розв'язування лінійних диференціальних рівнянь і їх систем зі сталими коефіцієнтами. Особливості розв'язування диференціальних рівнянь за допомогою формули Дюамеля. Застосування методів операційного числення до розв'язання деяких інтегральних рівнянь.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для освітніх програм «Інжиніринг електропостачання та електромеханічних систем у металургії та гірництві» та «Комп'ютерні науки», в яких вивчення дисципліни є обов'язковим

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
I семестр						
Змістовий модуль 1. Основи дискретної математики. Лінійна та векторна алгебра						
1.	Теорія множин та відношення.	15	4	2		9
2.	Алгебра висловлень. Булеві функції та числення висловлень та логіка предикатів	20	6	4		10
3.	Основи теорії графів та комбінаторний аналіз	17	4	4		9
4.	Матриці, дії над матрицями. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	16	4	2		10
5.	Вектори та дії над ними. Квадратичні форми	17	4	4		9
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних						
6.	Аналітична геометрія на площині та у просторі	20	6	4		10
7.	Основні визначення та поняття математичного аналізу. Границя функції	15	4	2		9
8.	Похідна та диференціал функції однієї змінної	20	6	4		10
9.	Застосування похідної до дослідження функцій та розв'язування прикладних задач	20	6	4		10
10.	Диференціальне числення функцій багатьох змінних	20	7	4		9
Усього годин за I семестр		180	51	34	0	95
II семестр						
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення, звичайні диференціальні рівняння та ряди						
11.	Поняття первісної та невизначеного інтегралу. Методи інтегрування	12	2	2		8
12.	Визначений інтеграл та його застосування	14	4	4		6
13.	Комплексні числа та операції над ними	12	2	2		8
14.	Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку та вищих порядків	13	2	2		9
15.	Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами та їх системи. Застосування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем для розв'язання задач прикладного характеру	12	4	4		4

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
16.	Числові ряди. Степеневі та функціональні ряди	12	4	4		4
17.	Ряди Фур'є. Основи спектрального аналізу	9	2	2		5
Змістовий модуль 4. Основи теорії комплексної змінної та операційного числення						
18.	Поняття функції комплексної змінної	10	2	2		6
19.	Диференціювання та інтегрування функції комплексної змінної	12	4	4		4
20.	Ряди функцій комплексної змінної	10	2	2		6
21.	Лишки та їх застосування	10	2	2		6
22.	Загальні поняття та означення перетворення Лапласа	10	2	2		6
23.	Застосування операційного числення до розв'язування диференціальних та інтегральних рівнянь	14	4	4		6
Усього годин за II семестр		150	36	36	0	78
Усього годин		330	87	70	0	173

тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

1 семестр

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

2 семестр

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	2		2		2		2		2		2		2		2	2	2		20
Складання індивідуальних завдань									20									20	40
Модульні контрольні роботи										20								20	40
Всього	50									50									100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Максимальна накопичувальна оцінка за роботу на практичних заняттях за двома змістовними модулями першого семестру становить 20 балів та за двома змістовними модулями другого семестру становить 20 балів. На вказаному згідно розділу «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» практичному занятті пропонуються завдання на обґрунтування методу, алгоритму розв'язання або безпосереднє обчислення «вручну» та/або з використанням можливостей MS Excel та/або системи комп'ютерної математики Maple та аналіз отриманого розв'язку, що при правильному виконанні оцінюється у два бали. Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття та може бути оскаржена одразу ж. За наявності виконаних завдань на безпосереднє обчислення рекомендоване завантаження у вигляді файлу з розширенням .docx або .pdf (за наявності розробленого розрахункового модуля у MS Excel та/або у системі комп'ютерної математики Maple у форматах .xls, .xlsx, .mw завантажується додатково) у відповідному розділі на платформі Moodle в межах кожного змістового модуля.</p>
Виконання індивідуального завдання	<p>Курсом передбачено виконання двох індивідуальних завдань в кожному семестрі:</p> <p>I семестр</p> <ul style="list-style-type: none"> – Застосування основ дискретної математики, векторної та лінійної алгебри до розв'язування прикладних задач, в тому числі із використанням системи комп'ютерної математики Maple та/або MS Excel – Розв'язування прикладних задач з диференціального числення функції однієї та багатьох змінних, в тому числі із дослідження графіків функцій та вирішення екстремальних задач із використанням системи комп'ютерної математики Maple <p>II семестр</p> <ul style="list-style-type: none"> – Розв'язування прикладних задач з інтегрального числення та диференціальних рівнянь та їх систем, наближених обчислень за допомогою рядів в тому числі із використанням системи комп'ютерної математики Maple – Розв'язування задач з теорії функцій комплексного змінного та операційного числення <p>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 з розширенням .docx або .pdf, або .jpg, або .png, або .txt (за наявності розробленого розрахункового модуля у MS Excel та/або у системі комп'ютерної математики Maple у форматах .xls, .xlsx, .mw завантажується додатково).</p> <p>Максимальна кількість балів вказана за кожне окреме завдання з індивідуального завдання та визначається в залежності від обґрунтування ходу розв'язання, рівня формалізації задачі, правильності отриманого розв'язку та аналізу результату, необхідності геометричної інтепретації та/або побажання використовувати можливості MS Excel та/або системи комп'ютерної математики Maple. Максимальна сумарна оцінка за кожне індивідуальне завдання складає 20 балів</p> <p>Використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, містить суттєві похибки або не є комплексною, або не відповідає за усталеним оформленням, термінологією, або іншим вимогам до завдання, то оцінка за виконання знижується.</p> <p>За побажання студента при наявності похибок або виконання індивідуального завдання не в повному обсязі допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання. Оскарження оцінки за індивідуальні завдання є можливим до завершення терміну теоретичного навчання.</p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 15 хвилин з максимальною оцінкою у 20 балів. 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. 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, розрахункові завдання із внесенням числової відповіді (необхідна точність розрахунків вказані в умові завдання) та задачі, які передбачають наведення основних етапів розв'язання. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. При розв'язанні задач оцінюється 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.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової
Форма підсумкового контролю	1 семестр – залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів, 2 семестр – письмовий екзамен за матеріалом обох семестрів
Умови допуску до підсумкового контролю	1 семестр – якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання; 2 семестр – не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийняттого рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту заліку: – 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; – 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». Для варіанту екзамену: підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту:



	$\begin{cases} \text{ПО} = \frac{0 + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	<p>Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період. До складу завдань екзамену (100 балів) входять сім тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (8 балів за кожне), одне завдання на встановлення відповідності (6 балів), розрахункове завдання із внесенням числової відповіді (якщо відповідь не є натуральним числом, то необхідна точність розрахунків вказані в умові завдання, 10 балів), дві задачі, які передбачають наведення основних етапів розв'язання (9 балів за кожну) та теоретичне запитання (10 балів). Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю, при розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків, при відповіді на теоретичне запитання – повнота та усталеність термінології та символічного подання. Екзамен оцінює ступінь володіння основ дискретної математики, методами векторної та лінійної алгебри, математичного аналізу та диференціальних рівнянь, в розрізі забезпечення фундаменту для глибокого розуміння математичних основ в рамках відповідної спеціалізації. На складання екзамену надається 1 спроба. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)).</p>

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	Незадовільно	Незалік

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		навчання та/або професійної діяльності за фахом		
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 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 «Вища математика», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Диференціальні рівняння», «Математичний аналіз», «Дискретна математика» 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 та статистики (наприклад, Etcetera, MOOCs, Coursera, Udemu 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 самосійтно 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 \(metinvest.university\)](#).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Вища математика. Елементи лінійної алгебри. Практикум : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. М. В. Савчук. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 39 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41841>.
2. Дискретна математика: Конспект лекцій (Частина 1) : навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», освітньої програми «Наука про дані та математичне моделювання» / уклад. О. Л. Темнікова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 154 с.
3. Задерей П. В., Лагода О. А., Нестеренко О. Б., Харитонова М. О. Інтегральне числення : навч. посіб. Київ : КНУТД, 2021. 216 с. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/19923/1/Integral_NP_2021.pdf.
4. Пасічник Я. А. Вища математика : підручник. Острог : Вид-во НаУОА, 2021. 432 с. URL: <https://lib.oa.edu.ua/files/funds/vudavnutstvo/1-5,425-430,432.pdf>.
5. Скуратовський Р. В., Чолишкіна О. Г. Вища математика для комп'ютерних наук з прикладами та задачами : навч. посіб. Київ : Міжрегіональна Академія управління персоналом, 2023. 90 с.

Додаткові

1. Liengme B. V. Maple: A Primer. Morgan & Claypool Publishers, 2019. 171 p. DOI: <https://doi.org/10.1088/2053-2571/ab0bb3>.
2. Monagan M. B., Geddes K. O., Heal K. M., Labahn G., Vorkoetter S. M., McCarron J., DeMarco P. Maple Advanced Programming Guide Maplesoft (15 version), a division of Waterloo Maple Inc. 2009. 452 p.
3. Strang G., Herman E. Calculus. OpenStax. Volume 2. 2016. 829 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/213032>.
4. Грудкіна Н. С., Кайдан Н. В., Колесников С. О., Дмитришин І. С. Використання СКМ Maple при розв'язанні задач з обчислення геометричної ймовірності. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 9. 22 с. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13326522>.
5. Нікольський Ю. В. Дискретна математика : підручник. Львів : «Магнолія-2006», 2018. 432 с.
6. Основи вищої математики. Т. 2. Ч. 1 : навч. посіб. / С. А. Щоголев, Арк. О. Кореновський. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. 244 с.

Web-ресурси

1. Maple : веб-сайт. URL: <https://www.maplesoft.com/products/Maple/> (дата звернення: 15.09.24).
2. Вивчаємо математику онлайн : веб-сайт. URL: <https://matem.com.ua> (дата звернення: 15.09.24).
3. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 16.09.2024).
4. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dSPACE.mipolytech.education/home> (дата звернення: 16.09.2024).

5. [Single Variable Calculus](https://ocw.mit.edu/courses/18-01-single-variable-calculus-fall-2006/) : онлайн-курс : OpenCoursWar. URL: <https://ocw.mit.edu/courses/18-01-single-variable-calculus-fall-2006/> (дата звернення: 16.09.2024).

6. [Probability and Statistics in Engineering](https://ocw.mit.edu/courses/1-151-probability-and-statistics-in-engineering-spring-2005/) : онлайн-курс : OpenCoursWar. URL: <https://ocw.mit.edu/courses/1-151-probability-and-statistics-in-engineering-spring-2005/> (дата звернення: 16.09.2024).

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; 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 \(metinvest.university\)](#)