

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«ІНЖЕНЕРНА МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА»

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

Перезатверджено на засіданні кафедри
природничо-наукових та
загальноінженерних дисциплін
Протокол № 8 від 24.12.2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ:

Професорка кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін Грудкіна Наталія, доктор технічних наук, доцент

УЗГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми
«Металургія чорних металів»

Христина МАЛІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри ПНЗІД

Наталія ГРУДКІНА

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ


Опис курсу. Інженерна математика та статистика – курс з фундаментальної математичної підготовки, який дозволяє набути навички із математичних розрахунків, системного підходу з моделювання й прогнозування процесів у інженерних і природних екосистемах, аналізу отриманих технічних рішень. Дисципліна розглядає основні інструменти, методи та моделі лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, звичайних диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики в розрізі розуміння фізико-хімічних процесів та управління процесами металургійної галузі, формалізації, побудови та розв'язання конкретних інженерно-технічних та науково-прикладних задач із забезпечення формування основ інженерно-технічного мислення. Особливістю курсу є фокус на прикладну направленість математичної підготовки із використанням комп'ютерно-інформаційних технологій та пакетів математичних прикладних програм як фундаменту для глибокого розуміння протікання фізико-хімічних процесів, явищ, механізмів та критичного осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності. Дисципліна є обов'язковою для вивчення бакалаврів з спеціальності Металургія, оскільки дозволяє набути переваг конкурентоспроможного на ринку праці фахівця з металургійного виробництва, який вільно володіє професією з акцентами на сучасних металургійних технологіях, актуальних напрямках і перспективах їх розвитку та орієнтується в суміжних галузях діяльності, засвідчує готовність до постійного професійного зростання, соціальної й професійної мобільності. Не рекомендована як вибірковий компонент індивідуальної освітньої траєкторії.

Вимоги:

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

Програмні результати навчання:

- концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;
- знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях;
- вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки;
- спроможність розглядати будь-який процес та явище з точки зору уніфікації та побудови відповідної математичної моделі та застосовувати методи векторної алгебри та аналітичної геометрії, математичного аналізу із подальшим аналізом виявлених залежностей та факторів керування процесом, що досліджується;
- вміння застосувати знання з інтегрального числення та звичайних диференціальних рівнянь для вирішення задач із дослідження процесів теплообміну, протікання хімічних реакцій та фізичних або економічних процесів, тобто методами основних розділів курсу, які необхідні для подальшого засвоєння освітніх компонент з металургії;



- вміння застосовувати знання з теорії ймовірностей та математичної статистики, прогнозування, обробки експериментально отриманих даних відповідно до спеціалізації, оцінювати адекватність моделей, їх надійність і точність одержуваних оцінок та ефективність технологічних процесів за техніко-економічними критеріями;

- вміння використовувати сучасні інформаційно-комунікативні технології, в тому числі системи комп'ютерної математики Maple та можливості табличного процесору MS Excel.

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 з оцінюванням 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).

2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми «Металургія чорних металів»

Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія. Диференціальне та інтегральне числення. Диференціальні рівняння та ряди

Тема 1. 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 2. 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. Лінійна залежність (незалежність) векторів. Поняття базису. Розкладання вектора за даним базисом. Перевірка векторів на компланарність. Обчислення об'єму піраміди, паралелепіпеду.

Тема 3. 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. Розв'язання прикладних задач на побудову прямих та кривих другого порядку, в тому числі із використання системи комп'ютерної математики Maple. Пряма та площина у просторі, взаємне розташування. Огляд основних поверхонь другого порядку.

Тема 4. 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 5. 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 6. 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'язування задач прикладного спрямування із створенням моделей автоматизованого розрахунку у системі комп'ютерної математики Maple.

Тема 7. 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.

Тема 8. 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 9. 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. Розв'язання задач прикладного спрямування із створенням моделей автоматизованого розрахунку у системі комп'ютерної математики Maple.

Тема 10. 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 11. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами та їх системи. Застосування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем для розв'язування 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'язування



задач прикладного характеру з фізичним та геометричним змістом, в тому числі використанням можливостей системи комп'ютерної математики Maple. Розв'язання задачі управління для механічної та електричної системи.

Тема 12. 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.

Змістовий модуль 2. Теорії ймовірностей та математична статистика

Тема 13. Основні поняття теорії ймовірностей та комбінаторики. Алгебра подій

Елементи комбінаторики. Випадкові події та операції над ними. Ймовірності подій. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності події. Залежні та незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Сумісні та несумісні події. Теорема додавання ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї події. Повна ймовірність, формула Байеса. Розв'язання прикладних задач із використанням можливостей MS Excel та системи комп'ютерної математики Maple.

Тема 14. Схема повторних випробувань, асимптотичні формули

Схема повторних випробувань. Формула Бернуллі. Граничні теореми у схемі Бернуллі. Локальна теорема Муавра, інтегральна теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона. Найімовірніше число появ події в незалежних випробуваннях. Розв'язання прикладних задач із використанням можливостей MS Excel та системи комп'ютерної математики Maple.

Тема 15. Одновимірні та двовимірні випадкові величини

Види випадкових величин та способи їх задання. Дискретні та неперервні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин. Біноміальний закон розподілу. Розподіл Пуассона. Нормальний закон розподілу, його графічне зображення і числові характеристики. Правило трьох сигм. Двовимірні випадкові величини, їх характеристики. Розв'язання прикладних задач із використанням можливостей MS Excel.

Тема 16. Елементи математичної статистики. Вибірковий метод

Основні задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілів. Метод моментів та метод максимальної правдоподібності. Розв'язання прикладних задач із використанням можливостей MS Excel.

Тема 17. Елементи кореляційного аналізу

Поняття статистичної гіпотези і статистичного критерію. Поняття незалежних випадкових величин, регресії і кореляції. Означення вибіркового коефіцієнта кореляції, його властивості. Розв'язання прикладних задач із використанням можливостей MS Excel.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для освітніх програм, 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
Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія. Диференціальне та інтегральне числення. Диференціальні рівняння та ряди						
1.	Матриці, дії над матрицями. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	14	4	4		6
2.	Вектори та дії над ними	14	2	4		8
3.	Аналітична геометрія на площині та у просторі	16	4	4		8
4.	Основні визначення та поняття математичного аналізу. Границя функції	12	2	4		6
5.	Похідна та диференціал функції однієї змінної	14	4	4		6
6.	Застосування похідної до дослідження функцій та розв'язування прикладних задач	14	2	4		8
7.	Диференціальне числення функцій багатьох змінних	16	4	4		8
8.	Поняття первісної та невизначеного інтегралу. Методи інтегрування	12	2	4		6
9.	Визначений інтеграл та його застосування	14	4	4		6
10.	Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку та вищих порядків	14	2	4		8
11.	Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами та їх систем. Застосування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем для розв'язання задач прикладного характеру	14	4	4		6
12.	Числові ряди. Степеневі та функціональні ряди	15	2	4		9
Змістовий модуль 2. Теорії ймовірностей та математична статистика						
13.	Основні поняття теорії ймовірностей та комбінаторики. Алгебра подій	14	4	4		6
14.	Схема повторних випробувань, асимптотичні формули	12	2	4		6
15.	Одновимірні та двовимірні випадкові величини	16	4	4		8
16.	Елементи математичної статистики. Вибірковий метод	15	3	4		8
17.	Елементи кореляційного аналізу	14	2	4		8
Усього годин		240	51	68	0	121

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

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					1	1	1	1	1					2	2	1			10
Складання індивідуальних завдань											25					25			50
Модульні контрольні роботи												20					20		40
Всього	55												45					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 кожним змістовним модулем не перевищує 5 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 один бал. 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 змістовного модуля.</p>
Виконання індивідуального завдання	<p>Індивідуальні завдання «Застосування векторної та лінійної алгебри, диференціального та інтегрального числення, диференціальних рівнянь до розв'язування прикладних задач» та «Розв'язування прикладних ймовірнісних та статистичних задач» 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 інтерпретації та/або побажання використовувати можливості MS Excel та/або системи комп'ютерної математики Maple. Максимальна сумарна оцінка за кожне індивідуальне завдання складає 25 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>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	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 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 з обмеженням в часі 1 година 15 хвилин. 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	письмовий іспит за матеріалом семестру
Умови допуску до підсумкового контролю	не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	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	Іспит 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 методами векторної та лінійної алгебри, математичного аналізу та диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики в розрізі забезпечення фундаменту для глибокого розуміння інженерних 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)).
--	--

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	
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	Залік
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		

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», «Теорія ймовірностей та математична статистика» або інші споріднені), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням



про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://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 \(metinvest.university\)](https://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 \(metinvest.university\)](https://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 \(metinvest.university\)](https://polytechnic.metinvest.university).


5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Бишевец Н. Г., Омецинська Н. В., Юсипів Т. В. Теорія ймовірностей та математична статистика з використанням табличного процесора MS EXCEL : навч. посіб. Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського. Одеса : Гельветика, 2021. 233 с.
2. Вища математика. Елементи лінійної алгебри. Практикум : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / уклад. М. В. Савчук. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 39 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41841>.
3. Задерей П. В., Лагода О. А., Нестеренко О. Б., Харитонова М. О. Інтегральне числення : навч. посіб. Київ : КНУТД, 2021. 216. 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. Вища математика з прикладами і задачами : підручник. Київ : Національна академія управління, 2021. 232 с. URL: <https://nam.kyiv.ua/files/publications/matematika-2021.pdf>.

Додаткові

6. Теорія ймовірностей та математична статистика: методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань (для студентів усіх спеціальностей та форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти) / уклад.: Н. С. Грудкіна, О. А. Костіков. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». 2024. 35 с.
7. Грудкіна Н. С., Костіков О. А., Ровенська О. Г. До питання формування дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти в процесі розв'язання задач з теорії ймовірності. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. №10. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13891974>.
8. Грудкіна Н. С., Колесников С. О., Костіков О. А. Аналіз раціональності використання СКМ Maple та MS Excel при розв'язанні ймовірнісних задач. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 13. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14440352>.
9. Інженерна математика та статистика : методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань із застосування векторної та лінійної алгебри, диференціального та інтегрального числення, диференціальних рівнянь до розв'язування прикладних задач (для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти) / уклад. Н. С. Грудкіна. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». 2024. 26 с.
10. Bernard V Liengme Maple: A Primer. Morgan & Claypool Publishers, 2019. 171 p. DOI: <https://doi.org/10.1088/2053-2571/ab0bb3>.
11. 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. DOI:10.5281/zenodo.13326522.
12. Mathai A. M., Haubold H. J. Probability and Statistics. A course for physicists and engineers. 1st Edition. Berlin/Boston : Walter de Gruyter GmbH, 2018. 686 p. URL: [https://read.kortext.com/search/collections\(book:313054\)?q=probability%20theory](https://read.kortext.com/search/collections(book:313054)?q=probability%20theory).
13. 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.



14. 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.

15. Strang, Gilbert Herman, Edwin. Calculus. OpenStax. Volume 2. 2016. 829 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/213032>.

16. Теорія ймовірностей і математична статистика = Theory of Probability and Mathematical Statistics : навчальний посібник для студентів спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні системи та технології» / уклад.: Є. О. Покровський, С. Є. Покровський, О. В. Савчук. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 231 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41905>.

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 : 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 : 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 \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)