

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**
Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки

Кафедра вищої та прикладної математики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної роботи

Богдан КОРОБКО

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

(назва дисципліни)

Підготовки **Бакалавра**

(назва ступеня вищої освіти)

Освітньої програми **Теплоенергетика**

(назва освітньої програми)

Спеціальності: **G4 Енерговиробництво**

(код і назва спеціальності)

Спеціалізації: **G4.02 Теплоенергетика**

Полтава

2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів спеціалізації «G4.02 Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньої програми «Теплоенергетика», 2025 року.

Розробник: Ічанська Наталія Василівна, доцент кафедри вищої та прикладної математики.

Погоджено

Гарант освітньої програми: _____ Б.А. Кутний

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої та прикладної математики:

Протокол від «28» серпня 2025 року № 2

Завідувач кафедри вищої та прикладної математики



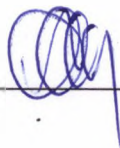
Н.В. Ічанська

«28» серпня 2025 року

Схвалено навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки:

Протокол від 28 серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії



О.В. Шефер

«28» серпня 2025 року

© Ічанська Н.В. 2025 рік

© Національний університет

імені Юрія Кондратюка, 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
		форма здобуття освіти			
		денна		дистанційна	
Кількість кредитів – 9	Галузь знань G <u>Інженерія</u> <u>виробництва та</u> <u>будівництво</u>	Обов'язкова			
Загальна кількість годин – 270					
Модулів – 2	Спеціальність G4 <u>Енерговиробництво</u> Спеціалізація G4.02 <u>Теплоенергетика</u>	Рік підготовки:			
Змістових модулів – 5		1-й			
	Семестр				
		1-й	2-й	1-й	2-й
		Лекції			
		30 год.	16 год.	0 год.	0 год.
		Практичні			
		30 год.	14 год.	0 год.	0 год.
		Лабораторні			
		-			
		Самостійна робота			
		120 год.	60 год.	180 год.	90 год.
		Індивідуальна робота:			
		0 год.			
		Вид контролю:			
		диференційований залік	екзамен	диференційований залік	екзамен
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>Перший</u> <u>(бакалаврський)</u>				

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми здобуття освіти – 90/180

для дистанційної форми здобуття освіти – 0/270

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Вища математика» є:

- знайомство та вивчення студентами основ математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач при вивченні спеціальних дисциплін учбового плану та у роботі після закінчення університету;
- вироблення первинних навичок математичного дослідження прикладних задач;
- розвинення логічного мислення.

Завдання. Головним завданням дисципліни є засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв'язання практичних задач.

Компетентності за ОПП:

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності за ОПП:

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності за ОПП:

СК1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

СК4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення навчальної дисципліни є знання, отримані в закладах середньої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Вища математика» передбачає засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв'язання практичних задач, отриманих в закладах середньої освіти.

Програмні результати навчання за ОПП:

ПР1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний порогів рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90-100	A	Відмінно	<p>Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.</p> <p>Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.</p>	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82-89	B	Добре	<p>Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.</p>	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74-81	C	Добре	<p>Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні.</p> <p>Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.</p>	Достатній , Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.

64-73	D	Задовільно	<p>Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень.</p> <p>Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.</p>	<p>Середній,</p> <p>що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.</p>
60-63	E	Достатньо	<p>Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використання м основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.</p>	<p>Середній,</p> <p>що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни</p>
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку	<p>Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими.</p> <p>Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутні.</p>	<p>Низький,</p> <p>не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.</p>
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	<p>Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.</p>	<p>Незадовільний,</p> <p>Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.</p>

6. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення дисципліни "Вища математика" використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- опитування теоретичного матеріалу (колоквіуми);
- стандартизовані письмові тести для здійснення поточного/проміжного контролю успішності засвоєння студентами навчального матеріалу (здійснюється під час проведення практичних занять);
- модульна контрольна робота у вигляді стандартизованого письмового тестування (здійснюється на останньому практичному занятті) для здійснення підсумкового контролю успішності засвоєння студентами навчального матеріалу;
- контрольна робота (для дистанційної форми здобуття освіти);
- диференційований залік чи екзамен, який студенти складають по закінченню кожного з семестрів вивчення курсу дисципліни «Вища математика».

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія

Тема 1. Визначники. Матриці. СЛАР.

Визначники різних порядків, означення, властивості, обчислення. Мінори й алгебраїчні доповнення. Матриці, види матриць, лінійні операції, множення, обертання, ранг матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Системи лінійних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі, розв'язування методами Крамера, Гаусса, матричним.

Практичне заняття № 1.

Практичне заняття № 2.

Практичне заняття № 3.

Тема 2. Векторна алгебра.

Дії над векторами. Скалярний, векторний і мішаний добутки, властивості. Практичне тлумачення, вираження через координати множників.

Практичне заняття № 4.

Практичне заняття № 5.

Тема 3. Аналітична геометрія на площині.

Прямі лінії та площини. Пряма на площині. Криві другого порядку. Різні рівняння, взаємне розташування, метричні задачі.

Практичне заняття № 6.

Практичне заняття № 7.

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Тема 4. Границі функцій.

Неперервність функцій. Множини, дії з ними, послідовність, функція. Класифікація функцій, елементарні функції. Границя послідовності та функції. Нескінчені малі та великі. Теорема про нескінчені малі та про границі. Порівняння нескінченно малих границь. Техніка знаходження границь.

Практичне заняття № 8.

Практичне заняття № 9.

Тема 5. Диференціювання функцій.

Похідна, означення, практичні тлумачення, прості застосування. Правила диференціювання. Диференційованість і неперервність. Диференціювання основних елементарних функцій, неявних і параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків. Диференціал, геометричне тлумачення, інваріантність форми першого диференціала. Застосування. Теорема про диференційовані функції (Ролля, Лагранжа, Лопітала). Формули Тейлора та Маклорена.

Практичне заняття № 10.

Практичне заняття № 11.

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної.

Тема 6. Невизначений інтеграл.

Первісна та невизначений інтеграл, властивості.

Невизначене інтегрування заміною змінної та частинами. Стандартна техніка невизначеного інтегрування. Інтегрування із застосуванням таблиць, інтеграл, які не виражаються через елементарні функції.

Практичне заняття № 12.

Практичне заняття № 13.

Тема 7. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.

Визначений інтеграл, означення, властивості. Практичне тлумачення, прості практичні задачі. Формула Ньютона-Лейбніца. Стандартна техніка визначеного інтегрування.

Невласні інтеграл з нескінченими межами та від необмежених функцій. Дослідження на збіжність, ознаки збіжності.

Геометричні застосування визначеного інтеграла (площі фігур, довжини ліній, об'єми деяких тіл та площі поверхонь).

Практичне заняття № 14.

Практичне заняття № 15.

Модуль 2**Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій кількох змінних. Кратні інтеграл**

Тема 8. Функції кількох змінних та їх диференціювання.

Означення функції кількох змінних. Границі, неперервність. Частинні похідні. Повний диференціал. Геометричне тлумачення. Застосування. Похідна складеної функції, повна похідна. Частинні похідні та повні диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Неявні функції, існування, диференціювання.

Практичне заняття № 16.

Тема 9. Подвійні інтегралі.

Подвійні інтегралі, властивості, обчислення в декартових координатах.

Заміна змінних у подвійних інтегралах. Подвійні інтегралі у полярних координатах.

Практичне заняття № 17.

Тема 10. Потрійні інтегралі.

Потрійні інтегралі, властивості, обчислення в декартових координатах.

Заміна змінних у потрійних інтегралах. Потрійні інтегралі у циліндричних і сферичних координатах.

Практичне заняття № 18.

Тема 11. Криволінійні інтегралі.

Криволінійні інтегралі за довжиною та координатами, властивості, обчислення, застосування. Формула Гріна, незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.

Практичне заняття № 19.

Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди**Тема 12. Диференціальні рівняння.**

Основна термінологія. Диференціальні рівняння першого порядку, існування та єдність розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Практичне заняття № 20.**Тема 13. Числові ряди. Степеневі та функціональні ряди. Ряди Фур'є**

Ряди, збіжність, сума, необхідна умова збіжності, залишок ряду, лінійні операції з рядами.

Стандартні ознаки збіжності рядів з додатними членами.

Знакозмінні ряди, види збіжності, знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца.

Функціональні ряди. Степеневі ряди, збіжність. Теорема Абеля.

Ряди Тейлора та Маклорена. Стандартні розвинення деяких функцій в степеневі ряди.

Застосування степеневих рядів у точних та наближених обчисленнях.

Тригонометричні ряди Фур'є для періодичних функцій з періодом 2π , збіжність.

Тригонометричні ряди Фур'є для періодичних функцій з довільним періодом, для парних та непарних функцій.

Практичне заняття № 21.**Тема 14. Теорія ймовірностей та математична статистика**

Вступ до теорії ймовірностей: предмет, поняття випадкової події та простору елементарних подій. Класичне та статистичне означення ймовірності: класичне означення, частота події, елементи комбінаторики. Основні теореми теорії ймовірностей: додавання та множення ймовірностей (сумісні та несумісні події).

Основи математичної статистики: генеральна та вибіркова сукупності, методи відбору, варіаційні ряди. Статистичний опис даних: емпірична функція розподілу, гістограма, полігон частот. Статистичні оцінки параметрів розподілу: точкові оцінки (вибіркове середнє, дисперсія), інтервальні оцінки (довірчий інтервал).

Практичне заняття № 22.**8. Структура навчальної дисципліни.****а) для денної форми здобуття освіти**

Назви змістових модулів і тем:	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
лек		пр	лаб	інд	срс	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія						
Тема 1. Визначники. Матриці. СЛАР	30	8	6	-	-	16
Тема 2. Векторна алгебра.	24	4	4	-	-	16
Тема 3. Аналітична геометрія на площині	24	4	4	-	-	16
Разом за змістовим модулем 1	78	16	14	-	-	48

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної						
Тема 4. Границі функцій.	26	4	4	-	-	18
Тема 5. Диференціювання функцій.	26	4	4	-	-	18
Разом за змістовим модулем 2	52	8	8	-	-	36
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної.						
Тема 6. Невизначений інтеграл.	24	2	4	-	-	18
Тема 7. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	26	4	4	-	-	18
Разом за змістовим модулем 3	50	6	8	-	-	36
Разом за модулем 1	180	30	30	-	-	120
Модуль 2						
Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій кількох змінних. Кратні інтеграли						
Тема 8. Функції кількох змінних та їх диференціювання.	14	2	2	-	-	10
Тема 9. Подвійні інтеграли.	10	2	2	-	-	6
Тема 10. Потрійні інтеграли.	10	2	2	-	-	6
Тема 11. Криволінійні інтеграли	12	2	2	-	-	8
Разом за змістовим модулем 4	46	8	8	-	-	30
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди						
Тема 12. Диференціальні рівняння.	14	2	2	-	-	10
Тема 13. Числові ряди. Степеневі та функціональні ряди. Ряди Фур'є	10	2	2	-	-	6
Тема 14. Теорія ймовірностей та математична статистика	20	4	2	-	-	14
Разом за змістовим модулем 5	44	8	6	-	-	30
Разом за модулем 2	90	16	14	-	-	60
Усього годин:	270	46	44	-	-	180

б) для дистанційної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем:	Кількість годин					
	дистанційна форма					
	усього	у тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	срс
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія						
Тема 1. Визначники. Матриці. СЛАР	25	-	-	-	-	25
Тема 2. Векторна алгебра.	25	-	-	-	-	25
Тема 3. Аналітична геометрія на площині	25	-	-	-	-	25
Разом за змістовим модулем 1	75	-	-	-	-	75
Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної						
Тема 4. Границі функцій.	25	-	-	-	-	25
Тема 5. Диференціювання функцій.	25	-	-	-	-	25
Разом за змістовим модулем 2	50	-	-	-	-	50
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної.						
Тема 6. Невизначений інтеграл.	25	-	-	-	-	25
Тема 7. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	30	-	-	-	-	30
Разом за змістовим модулем 3	55	-	-	-	-	55
Разом за модулем 1	180	-	-	-	-	180
Модуль 2						
Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій кількох змінних. Кратні інтеграли						
Тема 8. Функції кількох змінних та їх диференціювання.	12	-	-	-	-	12
Тема 9. Подвійні інтеграли.	12	-	-	-	-	12
Тема 10. Потрійні інтеграли.	12	-	-	-	-	12
Тема 11. Криволінійні інтеграли	12	-	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 4	48	-	-	-	-	48

Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди						
Тема 12. Диференціальні рівняння.	12	-	-	-	-	12
Тема 13. Числові ряди. Степеневі та функціональні ряди. Ряди Фур'є	15	-	-	-	-	15
Тема 14. Теорія ймовірностей та математична статистика	15	-	-	-	-	15
Разом за змістовим модулем 5	42	-	-	-	-	42
Разом за модулем 2	90	-	-	-	-	90
Усього годин:	270	-	-	-	-	270

9. Питання для семінарських занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
	для денної форми	для дистанційної форми
Семінарські заняття не передбачені*		

10. Питання для практичних занять

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	Для дистанційної форми
1	Практичне заняття 1. Визначники та матриці 1. Визначники 2-го, 3-го та вищих порядків. 2. Дії з матрицями. 3. Обернена матриця.	2	-
2	Практичне заняття 2. Розв'язування СЛАР 1. Розв'язування СЛАР методом Крамера. 2. Матричний метод.	2	-
3	Практичне заняття 3. Розв'язування СЛАР 1. Розв'язування СЛАР методом Гауса.	2	-
4	Практичне заняття 4. Дії над векторами. 1. Векторна алгебра. 2. Лінійні операції над векторами.	2	-
5	Практичне заняття 5. Добутки векторів. 1. Скалярний добуток 2 векторів. 2. Векторний добуток 2 векторів 3. Мішаний добуток 3 векторів	2	-
6	Практичне заняття 6. Аналітична геометрія на площині 1. Пряма на площині. 2. Різні способи задання прямої	2	-

7	<p>Практичне заняття 7. Криві 2-го порядку.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коло. 2. Еліпс. 3. Гіпербола. 4. Парабола. 5. Побудова поверхонь 2 порядку у СКМ Maple. 	2	-
8	<p>Практичне заняття 8. Границі функції в точці.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техніка знаходження границь. 	2	-
9	<p>Практичне заняття 9. Визначні границі</p> <p>Перша та друга чудові границі.</p>	2	-
10	<p>Практичне заняття 10. Диференціювання функцій.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диференціювання основних елементарних функцій, неявних та параметрично-заданих функцій. 	2	-
11	<p>Практичне заняття 11. Дослідження функцій та побудова їх графіків</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. 2. Побудова графіків за допомогою СКМ Maple. 	2	-
12	<p>Практичне заняття 12. Невизначений інтеграл.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первісна та невизначений інтеграл. 2. Властивості. 3. Безпосереднє інтегрування 	2	-
13	<p>Практичне заняття 13. Методи інтегрування.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Інтегрування методом заміни змінної 2. Інтегрування за частинами 	2	-
14	<p>Практичне заняття 14. Визначений інтеграл</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формула Ньютона-Лейбніца. 2. Метод заміни змінної у визначеному інтегралі. 3. Метод інтегрування за частинами у визначеному інтегралі 	2	-
15	<p>Практичне заняття 15. Застосування визначеного інтеграла</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Невласні інтеграли 2. Застосування визначеного інтеграла 	2	-
16	<p>Практичне заняття 16. Функції багатьох змінних</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Частинні похідні. 2. Повний диференціал функції кількох змінних. 3. Похідна за напрямом. 4. Градієнт та його застосування 	2	-
17	<p>Практичне заняття 17. Подвійний інтеграл.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подвійні інтеграли, властивості, обчислення в декартових координатах. 2. Заміна змінних у подвійних інтегралах. 3. Подвійні інтеграли у полярних координатах. 	2	-
18	<p>Практичне заняття 18. Потрійний інтеграл.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Потрійні інтеграли, властивості, обчислення в декартових координатах. 2. Заміна змінних у потрійних інтегралах. 3. Потрійні інтеграли у циліндричних і сферичних координатах. 	2	-

19	Практичне заняття 19. Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли за довжиною та координатами, властивості, обчислення, застосування.. Формула Гріна, незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування	2	-
20	Практичне заняття 20. Диференціальні рівняння I порядку. 1. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними та їх застосування. 2. Однорідні диференціальні рівняння та їх застосування 3. Лінійні диференціальні рівняння та їх застосування.	2	-
21	Практичне заняття 21. Числові ряди. Функціональні та степеневі ряди 1. Стандартні ознаки збіжності рядів з додатними членами. 2. Знакозмінні ряди, види збіжності, знакопочергові ряди. 3. Ознака Лейбніца. 4. Функціональні ряди. Степеневі ряди, збіжність. Теорема Абеля. 5. Ряди Тейлора та Маклорена. Стандартні розвинення деяких функцій в степеневі ряди. 6. Застосування степеневих рядів у точних та наближених обчисленнях	2	-
22	Практичне заняття 22. Теорія ймовірностей та математична статистика 1. Елементи комбінаторики: перестановки, розміщення, комбінації для підрахунку кількості випадків. 2. Класичне та статистичне означення ймовірності: обчислення ймовірностей простих подій. 3. Основні теореми: теореми додавання та множення ймовірностей, умовна ймовірність. 4. Елементи комбінаторики: перестановки, розміщення, комбінації для підрахунку кількості випадків. 5. Класичне та статистичне означення ймовірності: обчислення ймовірностей простих подій. 6. Основні теореми: теореми додавання та множення ймовірностей, умовна ймовірність.	2	-
Усього:		44	-

11. Перелік питань для лабораторних занять

Тема заняття та перелік питань-	Кількість годин	
	для денної форми	для дистанційної форми
Лабораторні заняття не передбачені*		

12. Самостійна робота

Оскільки об'єм наукової інформації швидко зростає, то все гострішою стає проблема раціональної педагогічної організації учбового процесу. Важливим є не лише навчити здобувача оволодівати наукою через учбовий процес, але і виробити у нього уміння самостійно добувати знання після закінчення навчання.

Самостійна робота над предметом, яка стає щоденною потребою, виховує у здобувача уміння мислити самостійно і прищеплює інтерес до математики.

Навчальною програмою передбачено такі види самостійної роботи:

- колоквіум;
- виконання практичних завдань;
- виконання завдань самостійної роботи;
- тестування;
- підготовка до диференційованого заліку та екзамену;
- підготовка до виконання контрольної роботи для дистанційної форми здобуття освіти

Питання для самостійного вивчення студентами:

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія			
Тема 1. Визначники. Матриці. СЛАР			
1.	Визначники. Матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	16	25
Тема 2. Векторна алгебра.			
2.	Дії над векторами. Геометричні вектори. Добутки векторів.	16	25
Тема 3. Аналітична геометрія на площині			
3.	Пряма на площині. Криві другого порядку.	16	25
Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної			
Тема 4. Границі функцій.			
4.	Техніка знаходження границь	18	25
Тема 5. Диференціювання функцій.			
5.	Диференціювання функцій. Застосування диференціального числення.	18	25
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної.			
Тема 6. Невизначений інтеграл.			
6.	Невизначений інтеграл. Методи інтегрування	18	25

7.	Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	18	30
Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій кількох змінних. Кратні інтеграли			
Тема 8. Функції кількох змінних та їх диференціювання.			
8	Функції кількох змінних та їх диференціювання. Застосування диференціального числення функцій кількох змінних.	10	12
Тема 9. Подвійні інтеграли.			
9	Обчислення подвійного інтегралу.	6	12
Тема 10. Потрійні інтеграли.			
10	Обчислення потрійного інтегралу.	6	12
Тема 11. Криволінійні інтеграли			
11	Обчислення криволінійних інтегралів I та II роду	8	12
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди			
Тема 12. Диференціальні рівняння.			
12	Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння вищих порядків.	10	12
Тема 13. Числові ряди. Степеневі та функціональні ряди. Ряди Фур'є			
13	Стандартні ознаки збіжності рядів з додатними членами. Застосування степеневих рядів у точних та наближених обчисленнях. Ряди Фур'є Тригонометричні ряди Фур'є	6	15
Тема 14. Теорія ймовірностей та математична статистика			
14	Основи математичної статистики	14	15
	Усього:	180	270

13. Індивідуальні завдання

Не передбачені планом

14. Методи навчання

Найважливішою частиною навчального процесу у вищому закладі освіти, у ході якої реалізується дидактичні принципи і методи навчання, є лекційні та практичні заняття. На них здійснюється подання і засвоєння теоретичних основ навчання, а також прищеплення студентам практичних навичок і вмінь за спеціальністю.

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні, практичні та інтерактивні методи навчання: словесні (розповідь і пояснення) та наочні (ілюстрація та демонстрація) методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при здійсненні студентами самостійної роботи, а інтерактивні при дискусіях та проведенні аналізу напрацьованих результатів.

Формування *soft skills* на заняттях з вищої математики найефективніше відбувається через активні, проблемні та командні методи навчання, які поєднують розв'язування задач із комунікацією, рефлексією та самостійним прийняттям рішень.

15. Методи контролю

Порядок проведення контролю та оцінювання знань студентів здійснюється відповідно до Положення «Про семестровий контроль у Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Поточний контроль успішності засвоєнням студентами навчального матеріалу здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних занять, колоквиуму, тестування, виконання контрольної роботи для дистанційної форми. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів доводиться до їхнього відома на першому практичному занятті.

Оцінювання знань студентів здійснюється шляхом проведення контрольних заходів, які передбачають поточний, модульний та семестровий види контролю.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання після закінчення логічно - завершеної частини лекційних та практичних занять з дисципліни – модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу, проводиться у формі тестування.

Семестровий контроль проводиться у формі диференційованого заліку вкінці першого семестру в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою навчальною програмою і в терміни, встановлені робочим навчальним планом та графіком навчального процесу, та у формі екзамену вкінці другого семестру, встановленого робочим навчальним планом та графіком навчального процесу.

16. Розподіл балів, які отримують студенти:

а) денна форма здобуття освіти

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Вища математика» за видами робіт (1 семестр)

Види робіт/контролю	Перелік тем														
	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		
	Практичне заняття														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Колоквиум	1		1		1		1		1		1		1		1
Виконання практичних завдань	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Виконання завдань самостійної роботи	2		2		2		2		2		2		2		
Тестування				1		1		1		1		1		1	
Модульний контроль							4				4				4
Всього за темами	10		8		12		8		12		8		12		
Диференційований залік	30														
Всього за семестр	100														

**Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Вища математика»
за видами робіт (2 семестр)**

Види робіт/контролю	Перелік тем						
	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
	Практичне заняття						
	16	17	18	19	20	21	22
Колоквіум	1	1	1	1	1	1	1
Виконання практичних завдань	2	2	2	2	2	2	2
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2
Тестування	1	1	1	1	1	1	1
Модульний контроль				4			4
Всього за темами	6	6	6	10	6	6	10
Екзамен	50						
Всього за семестр	100						

б) дистанційна форма здобуття освіти

**Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Вища математика»
за видами робіт (1 семестр)**

Види робіт/контролю	Перелік тем						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Виконання контрольних робіт			8		8		12
Виконання завдань самостійної роботи	6	6	6	6	6	6	6
Всього за темами	6	6	14	6	14	6	18
Диференційований залік	30						
Всього за семестр	100						

**Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Вища математика»
за видами робіт (2 семестр)**

Види робіт/контролю	Перелік тем						
	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
Виконання контрольних робіт							8
Виконання завдань самостійної роботи	6	6	6	6	6	6	6
Всього за темами	6	6	6	6	6	6	14
Екзамен	50						
Всього за семестр	100						

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами колоквиуму

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
1	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
0,5	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,1 \times 10 = 1$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Оцінювання модульного контролю (тестування):

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,4 \times 10 = 4$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали для денної форми здобуття освіти	Бали для дистанційної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
2	6	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.

1	3	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Виконання контрольних робіт для дистанційної форми здобуття освіти

Бали		Критерії оцінювання
T3, T5, T14	T7	
8	12	Виконання завдань контрольної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
4	6	Виконання завдань контрольної роботи здійснене у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	0	Завдання контрольної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
за результатами складання диференційованого заліку у формі тестування**

№	Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	Тестування	0-30	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($1 \times 30 = 30$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
результатами складання екзамену**

№	Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	2 Питання. (макс. по 15 балів)	12-15	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
		8-11	Питання розкриті, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
		4-7	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
		0-3	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
		16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішень здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована,

2	Практичне завдання	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
		11-15	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
		6-10	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
		0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

- при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності);
- при семестровому контролі у вигляді диференційованого заліку на поточний контроль може бути відведено від 70 до 100 балів (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних заняттях (виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів у 1 семестрі та 50 балів у 2 семестрі.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів у випадку екзамену та 35 балів у випадку диференційованого заліку), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є екзамен або диференційований залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

17. Методичне забезпечення

1. Рендюк С.П., Ічанська Н.В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Вища математика» (модуль «Границі та похідні функції однією змінної») для студентів спеціальностей 101 «Екологія», 103 «Науки про Землю», 144 «Теплоенергетика», 184 Гірництво, 185 Нафтогазова інженерія та технології » / Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024 – 33 с.
2. Ічанська Н.В. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Вища математика» (змістовий модуль «Лінійна алгебра») для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх спеціальностей (усі спеціальності)/ уклад. Наталія Василівна Ічанська – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2025. – 25 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Коляда І. Вища математика. — Львів: Видавництво "Магнолія", 2024. — 342 с.
2. Пономаренко В. Вища математика: Базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів. — Київ: Видавництво "Київська Політехніка", 2023. — 420 с.
3. Дубовик В. Вища математика. — Київ: Видавництво "Якабу", 2022. — 500 с
4. Литвин І. Вища математика (жовта серія). — Київ: Видавництво "Книгарня Є", 2021. — 368 с.
5. Соболев Л. Елементи вищої математики для економістів. — Харків: Фоліо, 2020. — 310с.

Допоміжна

1. Onyshchenko, V., Ichanska, N., Skryl, V., Furmanchuk, O. Economic and Mathematical Modeling of Innovative Development of Enterprises in the Construction Industry. Lecture Notes in Civil Engineering, 2022, 181, pp. 697–709.
2. Pents, V., Savyk, V., Molchanov, P., Yurii, I., Ichanska, N. (2023). The Development and Calculation of Tanks for Storage of Fuels and Lubricants in the Field. In: Onyshchenko, V., Mammadova, G., Sivitska, S., Gasimov, A. (eds) Proceedings of the 4th International Conference on Building Innovations. ICBI 2022. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 299. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17385-1_21
3. Корнейчук В.І., Яремчук Ф.П., Тесленко І.П. "Вища математика. Збірник задач".- Київ: "Каравела", 2021. – 500 с.
4. Скрипник В.О. "Диференціальні рівняння". -Харків: "Дисота Плюс", 2022.- 340 с.
5. Бурак Я.С., Когут Я.Я. "Математичний аналіз. Функції однієї змінної".-Львів, видавництво Львівської політехніки, 2023.-448 с.

6. Бондаренко В.А., Тарасенко Н.В. "Теорія ймовірностей та математична статистика". - Київ: "Центр учбової літератури", 2022.-448 с.
7. Ічанська Н.В. Аналіз динаміки видобутку вугілля в Україні за допомогою методів математичного моделювання / Н.В. Ічанська, О.В. Шурпик // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава : Нац. ун-т імені Юрія Кондратюка, 2023. – Вип. 2 (72). – С. 49–53. – DOI: 10.26906/SUNZ.2023.2.049.
8. Ічанська, Н. В., & Лозицький, Д. Ю. (2023). Використання математичного апарату та ІКТ для розв'язання прикладних задач. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика», 43(2), 119–129.
9. Ічанська Н.В., Лисенко М.В. Прогнозування видобутку нафти в Україні за допомогою адаптивних моделей. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика». Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2023. Т. 42, № 1. С. 166-176. <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/13233>
10. Ічанська Н.В., Лисенко М.В. Дослідження динаміки видобутку вугілля в Україні з використанням методів нечіткого моделювання. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика». Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2023.
11. Ічанська, Н. В. Використання математичного апарату та ІКТ для розв'язання прикладних задач / Н. В. Ічанська, Д. Ю. Лозицький // Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Математика і інформатика / редкол. М. М. Маляр. – Ужгород : Говерла, 2023. – №2№Вип. 43. – С. 119-129. – Бібліогр.: с. 127-129 (20 назв). – Рез. укр., англ.
12. Ічанська Н.В. Засоби та інструменти для розробки веб-додатку з тестування рівня знань студентів / Н.В. Ічанська // Механіка та математичні методи. – 2024. – Т. 6. Вип. 1. – С. 95-106. – <https://doi.org/10.31650/2618-0650-2024-6-1-95-106>
13. Ічанська Н.В. Розв'язання прикладних інженерних задач за допомогою інтеграла Пуассона / Н.В. Ічанська, Єрмоленко Д.Д. // Тези 76-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 14 травня – 23 травня 2024 р.). – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2024. – Т. 1. – С. 246–247.
14. Ічанська, Н. В., Усенко, Д. В., & Бойко, Д. Д. (2024). Використання штучного інтелекту для оптимізації енергоспоживання у розумних мережах. Збірник наукових праць XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», 12–13 грудня 2024 року, Полтава: Полтавська політехніка, 498–500.

19. Інтернет-ресурси

1. <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=7296>
Дистанційний курс навчальної дисципліни «Вища математика» підготовки здобувачів вищої освіти за першим (бакалаврським) рівнем
2. <https://lib.nupp.edu.ua/index>
Бібліотека Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка
3. <http://www.nbuu.gov.ua/>
Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.