

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

Кафедра вищої та прикладної математики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи
А.М. Мартиненко

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

(назва дисципліни)

підготовки **бакалавра**

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності: **144 Теплоенергетика**

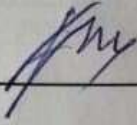
(шифр і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів спеціальності 144 – Теплоенергетика складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Розробник: Лисенко М.В., к.ф-м.н., доцент кафедри вищої та прикладної математики

Погоджено:

Гарант освітньо-професійної програми:  Кутний Б.А.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої та прикладної математики:

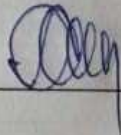
Протокол від 16 серпня 2024 року № 1

Завідувачка кафедри вищої та прикладної математики  Н.В.Ічанська

16 серпня 2024 року.

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

Протокол від 16 серпня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії  О.В.Шефер

16 серпня 2024 року.

1. Опис навчальної дисципліни.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
		форма навчання			
		денна		Дистанційна	
Кількість кредитів –12	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Обов’язкова			
Загальна кількість годин – 360					
Модулів – 2	Спеціальність 144 Теплоенергетика	Рік підготовки:			
Змістових модулів – 9		1-й		1-й	
		Семестр			
		1-й	2-й	1-й	2-й
		Лекції			
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	26 год.	34 год.	0 год.	0 год.
		Практичні, семінарські			
		24 год.	36 год.	0 год.	0 год.
		Лабораторні			
		0 год.	0 год.	0 год.	0 год.
		Самостійна робота			
		100 год.	140 год.	150 год.	210 год.
		Індивідуальна робота:			
		0 год.			
Вид контролю:					
		Диференційований залік	екзамен	Диференційований залік	екзамен

Примітка.

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

для денної форми навчання –120/240

для дистанційної форми навчання –0/360

2. Мета навчальної дисципліни

Дисципліна «Вища математика» є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми підготовки бакалавра для спеціальності 144 «Теплоенергетика».

Мета дисципліни:

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

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

Компетентності за ОПП:

- 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.
- 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.
- ФК1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.
- ФК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.
- ФК4. 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

Оволодіння знаннями з вищої математики ґрунтується на знаннях із елементарної математики.

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.

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	А	Відмінно	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. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82-89	В	Добре	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.	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.

74-81	С	Добре	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. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній, Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64-73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. 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.	Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60-63	E	Достатньо	Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням 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.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку	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, необгрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

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

- 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;
- диференційований залік або екзамен, який студенти складають по закінченню вивчення курсу дисципліни «Вища математика».

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія.

Тема 1. Визначники та матриці. Визначники, їх означення, властивості, обчислення. Мінори та алгебраїчні доповнення. Матриці, їх види. Дії над матрицями. Ранг матриці.

Практичне заняття № 1. Обчислення визначників 2-го та 3-го порядків. Дії з матрицями. Обчислення визначників довільного порядку.

Тема 2. Системи лінійних рівнянь. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі, розв'язування систем лінійних рівнянь методами Крамера, Гаусса, матричним.

Практичне заняття № 2. Розв'язування систем лінійних рівнянь методами Крамера, Гаусса та оберненої матриці.

Тема 3. Елементи векторної алгебри Геометричні вектори. Дії над векторами. Скалярний, векторний і мішаний добутки, їх властивості. Поняття про n-вимірні вектори. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів. Базис векторного простору.

Практичне заняття № 3. Дії над векторами.

Тема 4. Аналітична геометрія на площині. Рівняння лінії на площині. Пряма на площині. Взаємне розташування прямих, метричні задачі. Полярна система координат. Криві другого порядку. Перетворення системи координат.

Практичне заняття № 4. Рівняння прямої на площині, перетворення системи координат. Криві другого порядку.

Тема 5. Аналітична геометрія в просторі. Площина та пряма у просторі. Різні рівняння прямої та площини, їх взаємне розташування, метричні задачі. Циліндричні та сферичні координати. Поверхні другого порядку.

Практичне заняття № 5. Площина та пряма в просторі.

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення.

Тема 6. Функції та границі. Множини, дії над ними, послідовності, функції. Класифікація функцій, елементарні функції. Границя послідовності та границя функції, властивості границь. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Порівняння нескінченно малих величин. Техніка обчислення границь. Означення неперервної функції. Лівосторонні та правосторонні границі. Властивості неперервних функцій. Класифікація точок розриву. Неперервність елементарних функцій.

Тема 7. Диференціювання функцій. Поняття похідної. Правила диференціювання. Диференційованість і неперервність. Диференціювання основних елементарних функцій, неявних і параметрично заданих функцій. Похідні вищих порядків.

Практичне заняття № 6. Диференціювання функцій.

Тема 8. Застосування похідних для дослідження функцій. Теорема Ролля, Лагранжа, Коші. Інтервали монотонності та екстремуми функцій. Інтервали опуклості та точки перегину. Правило Лопітала. Асимптоти графіка функцій.

Практичне заняття № 7. Застосування похідних для дослідження функцій.

Тема 9. Диференціювання функцій кількох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Інваріантність форми повного диференціала. Похідна за напрямом та градієнт.

Практичне заняття № 8. Частинні похідні та повний диференціал.

Тема 10. Частинні похідні вищих порядків. Означення частинних похідних вищих порядків. Теорема Шварца. Диференціали вищих порядків. Визначення екстремумів функції двох змінних. Задачі на екстремум при наявності обмежень. Множники Лагранжа.

Практичне заняття № 9. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Визначення екстремумів функції двох змінних.

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення.

Тема 11. Невизначений інтеграл. Первісна та невизначений інтеграл, їх властивості. Інтегрування заміною змінної та частинами. Інтегрування із застосуванням таблиць, інтеграли, які не виражаються через елементарні функції.

Практичне заняття № 10. Інтегрування із застосуванням таблиць, частинами та підстановкою

Тема 12. Визначений інтеграл. Означення визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Невласні інтеграли. Наближене обчислення визначеного інтеграла.

Практичне заняття № 11. Обчислення визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.

Тема 13. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі фігури. Обчислення об'єму тіла обертання. Визначення довжини дуги. Фізичні застосування визначеного інтеграла.

Практичне заняття № 12. Застосування визначеного інтеграла для визначення площі фігури, об'єму тіла обертання та довжини дуги.

Модуль 2.

Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння.

Тема 14. Диференціальні рівняння першого порядку. Означення диференціального рівняння. Основна термінологія. Диференціальні рівняння першого порядку, загальний та частинний розв'язок. Теорема Коші. Рівняння із змінними, що розділяються, однорідні та лінійні рівняння. Наближений розв'язок рівнянь, метод Ейлера.

Практичне заняття № 13. Рівняння із змінними, що розділяються. Однорідні та лінійні рівняння першого порядку.

Тема 15. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння другого порядку, загальний та частинний розв'язок. Рівняння, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку. Лінійні однорідні рівняння вищих порядків.

Практичне заняття № 14. Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння другого порядку.

Тема 16. Системи диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння в частинних похідних. Загальний та частинний розв'язок системи диференціальних рівнянь. Задача Коші для системи диференціальних рівнянь. Системи лінійних рівнянь першого порядку із сталими коефіцієнтами. Методи розв'язання системи лінійних диференціальних рівнянь. Визначення диференціального рівняння в частинних похідних. Рівняння в частинних похідних першого та другого порядку. Класифікація рівнянь в частинних похідних. Рівняння еліптичного, гіперболічного та параболічного типу.

Практичне заняття № 15. Системи диференціальних рівнянь.

Змістовий модуль 5. Кратні та криволінійні інтеграли.

Тема 17. Подвійні інтеграли. Означення подвійного інтеграла, його властивості, Обчислення подвійних інтегралів. Заміна змінних у подвійних інтегралах. Подвійні інтеграли у полярних координатах. Обчислення площі фігури подвійним інтегралом.

Практичне заняття № 16. Обчислення подвійних інтегралів. Обчислення площі фігури подвійним інтегралом.

Тема 18. Потрійні інтеграли. Означення потрійного інтеграла, його властивості. Обчислення потрійних інтегралів. Заміна змінних у потрійних інтегралах. Потрійні інтеграли в циліндричних та сферичних координатах. Обчислення об'ємів потрійним інтегралом.

Практичне заняття № 17. Обчислення потрійних інтегралів. Обчислення об'ємів потрійним інтегралом.

Тема 19. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Векторні поля. Криволінійні інтеграли за довжиною та за координатами, їх властивості, обчислення, застосування. Формула Гріна, незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Застосування криволінійних інтегралів. Поверхневі інтеграли за площею поверхні та за координатами, їх властивості та обчислення. Застосування поверхневих інтегралів. Поняття векторного поля. Потік вектору через поверхню. Циркуляція вектору. Формули Остроградського та Стокса. Дивергенція та ротор векторного поля.

Практичне заняття № 18. Обчислення криволінійних інтегралів за довжиною та за координатами.

Практичне заняття № 19. Обчислення поверхневих інтегралів за площею поверхні та за координатами.

Змістовий модуль 6. Числові та функціональні ряди.

Тема 20. Числові ряди. Означення числового ряду. Приклади числових рядів. Ознаки збіжності рядів з додатними членами, ознаки порівняння, Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. Знакозмінні ряди, види збіжності. Ознака Лейбніца.

Практичне заняття № 20. Ознаки збіжності числових рядів.

Тема 21. Функціональні ряди. Функціональні ряди, область збіжності. Степеневі ряди, теорема Абеля. Ряди Тейлора та ряди Маклорена. Застосування рядів для наближених обчислень.

Практичне заняття № 21. Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора та ряд Маклорена.

Тема 22. Ряди Фур'є. Тригонометричні ряди. Розклад в ряд Фур'є функцій із періодом 2π . Розклад в ряд Фур'є парних та непарних функцій. Розклад в ряд Фур'є функцій із періодом $2L$. Застосування рядів Фур'є.

Практичне заняття № 22. Розклад елементарних функцій в ряд Фур'є.

Змістовий модуль 7. Теорія ймовірностей.

Тема 23. Випадкові події. Означення імовірності. Алгебра подій. Формула повної імовірності. Формула Бейєса. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа.

Практичне заняття № 23. Обчислення імовірності випадкових подій. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа.

Тема 24. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу випадкової величини. Математичне сподівання та дисперсія дискретних випадкових величин, їх властивості. Біноміальний закон розподілу.

Практичне заняття № 24. Обчислення математичного сподівання та дисперсії дискретних випадкових величин.

Тема 25. Неперервні випадкові величини. Функція розподілу та щільність розподілу неперервної випадкової величини. Математичне сподівання та дисперсія неперервних випадкових величин, їх властивості. Рівномірний та нормальний закони розподілу. Імовірність попадання нормально розподіленої величини в даний інтервал. Правило трьох сигм. Розподіл Пуассона та його використання в теорії надійності.

Практичне заняття № 25. Обчислення математичного сподівання та дисперсії неперервних випадкових величин.

Змістовий модуль 8. Математична статистика.

Тема 26. Основи математичної статистики. Вибірковий метод. Генеральна сукупність та вибірка. Вибіркове середнє та вибіркова дисперсія. Визначення обсягу вибірки. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності. Критерій Пірсона.

Практичне заняття № 26. Визначення вибіркового середнього та вибіркової дисперсії. Визначення обсягу вибірки.

Тема 27. Перевірка статистичних гіпотез. Визначення статистичної гіпотези. Постановка задачі перевірки статистичних гіпотез. Перевірка гіпотез про значення математичного сподівання нормально розподіленої величини. Перевірка гіпотез про рівність математичних сподівань двох нормально розподілених випадкових величин. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій двох нормально розподілених випадкових величин.

Практичне заняття № 27. Перевірка статистичних гіпотез.

Тема 28. Кореляційно-регресійний аналіз. Кореляційна залежність між випадковими величинами. Вибірковий коефіцієнт лінійної кореляції. Перевірка значимості коефіцієнта кореляції за критерієм Стюдента. Рівняння парної лінійної регресії. Перевірка адекватності рівняння регресії за критерієм Фішера.

Практичне заняття № 28. Визначення рівняння парної лінійної регресії та перевірка його адекватності.

Змістовий модуль 9. Теорія функцій комплексної змінної.

Тема 29. Функції комплексної змінної. Комплексні числа та дії над ними. Область на комплексній площині. Функції комплексної змінної. Неперервні функції. Диференціювання функцій комплексної змінної. Інтегрування функцій комплексної змінної. Ряди функцій комплексної змінної. Степеневі ряди. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Особливі точки.

Практичне заняття № 29. Розклад функції комплексної змінної в ряд Тейлора та ряд Лорана.

Тема 30. Перетворення Лапласа. Визначення перетворення Лапласа. Зображення Лапласа елементарних функцій. Властивості зображень. Обернене перетворення Лапласа. Формула Мелліна. Приклади використання формули Мелліна. Розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь.

Практичне заняття № 30. Розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь за допомогою перетворення Лапласа.

8. Структура навчальної дисципліни

а) денна форма навчання

Назви змістових модулів і тем:	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	в тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	
1	2	3	4	5	6	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1 Лінійна алгебра та аналітична геометрія						
Тема 1 Визначники та матриці	12	2	2	-	-	8
Тема 2 Системи лінійних рівнянь	12	2	2			
Тема 3 Елементи векторної алгебри	12	2	2	-	-	8
Тема 4 Аналітична геометрія на площині	11	2	2	-	-	7
Тема 5 Аналітична геометрія в просторі	11	2	2	-	-	7
Разом за змістовим модулем 1	58	10	10	-	-	38
Змістовий модуль 2 Диференціальне числення						
Тема 6 Функції та границі	11	2		-	-	9
Тема 7 Диференціювання функцій	11	2	2	-	-	7
Тема 8 Застосування похідних для дослідження функцій	12	2	2	-	-	
Тема 9 Диференціювання функцій кількох змінних	11	2	2			7
Тема 10 Частинні похідні вищих порядків	11	2	2			
Разом за змістовим модулем 2	56	10	8	-	-	
Змістовий модуль 3 Інтегральне числення						
Тема 11 Невизначений інтеграл	12	2	2	-	-	
Тема 12 Визначений інтеграл	12	2	2	-	-	
Тема 13 Застосування визначеного інтеграла	12	2	2	-	-	
Разом за змістовим модулем 3	36	6	6	-	-	
Модуль 2						
Змістовий модуль 4 Диференціальні рівняння						
Тема 14 Диференціальні рівняння першого порядку	13	2	2	-	-	
Тема 15 Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку	13	2	2	-	-	
Тема 16 Системи диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння в частинних похідних	13	2	2	-	-	9
Разом за змістовим модулем 4	39	6	6	-	-	27
Змістовий модуль 5 Кратні та криволінійні інтеграли						
Тема 17 Подвійні інтеграли	12	2	2	-	-	8
Тема 18 Потрійні інтеграли	12	2	2	-	-	8
Тема 19 Криволінійні та поверхневі інтеграли. Векторні поля	13	2	4	-	-	7
Разом за змістовим модулем 4	37	6	8	-	-	23

Змістовий модуль 6 Числові та функціональні ряди						
Тема 20 Числові ряди	12	2	2	-	-	
Тема 21 Функціональні ряди	12	2	2	-	-	
Тема 22 Ряди Фур'є	12	2	2	-	-	
Разом за змістовим модулем 6	36	6	6	-	-	
Змістовий модуль 7 Теорія ймовірностей						
Тема 23 Випадкові події	12	2	2	-	-	
Тема 24 Дискретні випадкові величини	12	2	2	-	-	
Тема 25 Неперервні випадкові величини	12	2	2	-	-	
Разом за змістовим модулем 7	36	6	6	-	-	
Змістовий модуль 8 Математична статистика						
Тема 26 Основи математичної статистики	12	2	2	-	-	
Тема 27 Перевірка статистичних гіпотез	13	2	2	-	-	9
Тема 28 Кореляційно-регресійний аналіз	13	2	2	-	-	9
Разом за змістовим модулем 8	38	6	6	-	-	
Змістовий модуль 9 Теорія функцій комплексної змінної						
Тема 29 Функції комплексної змінної	12	2	2			8
Тема 30 Перетворення Лапласа	12	2	2			8
Разом за змістовим модулем 9	24	4	4	-	-	16
Усього годин:	360	60	60	-	-	240

б) дистанційна форма навчання

Назви змістових модулів і тем:	Кількість годин					
	дистанційна форма					
	усього	в тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	срс
1	2	3	4	5	6	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1 Лінійна алгебра та аналітична геометрія						
Тема 1 Визначники та матриці	12			-	-	12
Тема 2 Системи лінійних рівнянь	12					
Тема 3 Елементи векторної алгебри	12			-	-	
Тема 4 Аналітична геометрія на площині	11			-	-	
Тема 5 Аналітична геометрія в просторі	11			-	-	11
Разом за змістовим модулем 1	58			-	-	
Змістовий модуль 2 Диференціальне числення						
Тема 6 Функції та границі	11			-	-	11
Тема 7 Диференціювання функцій	11			-	-	
Тема 8 Застосування похідних для дослідження функцій	12			-	-	12
Тема 9 Диференціювання функцій кількох змінних	11					11
Тема 10 Частинні похідні вищих порядків	11					11
Разом за змістовим модулем 2	56			-	-	56
Змістовий модуль 3 Інтегральне числення						
Тема 11 Невизначений інтеграл	12			-	-	12

Тема 12 Визначений інтеграл	12			-	-	
Тема 13 Застосування визначеного інтеграла	12			-	-	
Разом за змістовим модулем 3	36			-	-	
Модуль 2						
Змістовий модуль 4 Диференціальні рівняння						
Тема 14 Диференціальні рівняння першого порядку	13			-	-	
Тема 15 Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку	13			-	-	
Тема 16 Системи диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння в частинних похідних	13			-	-	13
Разом за змістовим модулем 4	39			-	-	39
Змістовий модуль 5 Кратні та криволінійні інтеграли						
Тема 17 Подвійні інтеграли	12			-	-	12
Тема 18 Потрійні інтеграли	12			-	-	12
Тема 19 Криволінійні та поверхневі інтеграли. Векторні поля	13			-	-	13
Разом за змістовим модулем 4	37			-	-	37
Змістовий модуль 6 Числові та функціональні ряди						
Тема 20 Числові ряди	12			-	-	
Тема 21 Функціональні ряди	12			-	-	
Тема 22 Ряди Фур'є	12			-	-	
Разом за змістовим модулем 6	36			-	-	
Змістовий модуль 7 Теорія ймовірностей						
Тема 23 Випадкові події	12			-	-	
Тема 24 Дискретні випадкові величини	12			-	-	
Тема 25 Неперервні випадкові величини	12			-	-	
Разом за змістовим модулем 7	36			-	-	
Змістовий модуль 8 Математична статистика						
Тема 26 Основи математичної статистики	12			-	-	
Тема 27 Перевірка статистичних гіпотез	13			-	-	13
Тема 28 Кореляційно-регресійний аналіз	13			-	-	
Разом за змістовим модулем 8	38			-	-	
Змістовий модуль 9 Теорія функцій комплексної змінної						
Тема 29 Функції комплексної змінної	12					12
Тема 30 Перетворення Лапласа	12					
Разом за змістовим модулем 9	24			-	-	24
Усього годин:	360			-	-	

9. Перелік питань для семінарських занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	

10. Перелік питань для практичних занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Обчислення визначників 2-го та 3-го порядків. Дії з матрицями. Обчислення визначників довільного порядку.	2	
2	Розв'язування систем лінійних рівнянь методами Крамера, Гаусса та оберненої матриці.	2	
3	Дії над векторами.	2	
4	Рівняння прямої на площині, перетворення системи координат. Криві другого порядку.	2	
5	Площина та пряма в просторі.	2	
6	Диференціювання функцій.	2	
7	Застосування похідних для дослідження функцій.	2	
8	Частинні похідні та повний диференціал.	2	
9	Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Визначення екстремумів функції двох змінних.	2	
10	Інтегрування із застосуванням таблиць, частинами та підстановкою	2	
11	Обчислення визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.	2	
12	Застосування визначеного інтеграла для визначення площі фігури, об'єму тіла обертання та довжини дуги.	2	
13	Рівняння із змінними, що розділяються. Однорідні та лінійні рівняння першого порядку.	2	
14	Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння другого порядку.	2	
15	Системи диференціальних рівнянь.	2	
16	Обчислення подвійних інтегралів. Обчислення площі фігури подвійним інтегралом.	2	
17	Обчислення потрійних інтегралів. Обчислення об'ємів потрійним інтегралом.	2	
18	Обчислення криволінійних інтегралів за довжиною та за координатами.	2	
19	Обчислення поверхневих інтегралів за площею поверхні та за координатами.	2	-
20	Ознаки збіжності числових рядів.	2	
21	Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора та ряд Маклорена.	2	
22	Розклад періодичних функцій в ряд Фур'є.	2	
23	Обчислення імовірності випадкових подій. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа	2	
24	Обчислення математичного сподівання та дисперсії дискретних випадкових величин.	2	
25	Обчислення математичного сподівання та дисперсії неперервних випадкових величин.	2	
26	Визначення вибіркового середнього та вибіркової	2	

	дисперсії. Визначення обсягу вибірки.		
27	Перевірка статистичних гіпотез.	2	
28	Визначення рівняння парної лінійної регресії та перевірка його адекватності.	2	
29	Розклад функції комплексної змінної в ряд Тейлора та ряд Лорана.	2	
30	Розв'язання диференціальних та інтегральних рівнянь за допомогою перетворення Лапласа.	2	
Усього:		60	-

11. Питання для лабораторних занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
	Лабораторні заняття не передбачені	

12. Самостійна робота

Навчальною програмою передбачено такі види самостійної роботи:

- опрацювання базової літератури;
- підготовка до занять;
- виконання експрес-контрольних робіт;
- підготовка до виконання тестових контрольних робіт.
- підготовка до диференційованого заліку та екзамену.

Питання для самостійного вивчення студентами:

№ з/п	Назва питань	Кількість годин:	
		Денна форма	Дистанційна форма
1	Визначники та матриці	8	12
2	Системи лінійних рівнянь	8	12
3	Елементи векторної алгебри	8	12
4	Аналітична геометрія на площині	7	11
5	Аналітична геометрія в просторі	7	11
6	Функції та границі	9	11
7	Диференціювання функцій	7	11
8	Застосування похідних для дослідження функцій	8	12
9	Диференціювання функцій кількох змінних	7	11
10	Частинні похідні вищих порядків	7	11
11	Невизначений інтеграл	8	12
12	Визначений інтеграл	8	12
13	Застосування визначеного інтеграла	8	12
14	Диференціальні рівняння першого порядку	9	13
15	Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку	9	13
16	Системи диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння в частинних похідних	9	13
17	Подвійні інтеграли	8	12
18	Потрійні інтеграли	8	12
19	Криволінійні та поверхневі інтеграли. Векторні поля	7	13
20	Числові ряди	8	12

21	Функціональні ряди	8	12
22	Ряди Фур'є	8	12
23	Випадкові події	8	12
24	Дискретні випадкові величини	8	12
25	Неперервні випадкові величини	8	12
26	Основи математичної статистики	8	12
27	Перевірка статистичних гіпотез	9	13
28	Кореляційно-регресійний аналіз	9	13
29	Функції комплексної змінної	8	12
30	Перетворення Лапласа	8	12
	Усього:	240	360

13. Індивідуальні завдання

Не передбачені планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

Вибір практичних методів залежить від дисципліни яка вивчається.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому практичному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену (або диференційованого заліку).

16. Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру
а) денна форма навчання

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

Види робіт/контролю	Перелік тем												
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.	Тема 11.	Тема 12.	Тема 13.
	Практичне заняття												
Опитування	1	1		1	1		1	1		1	1	1	
Виконання практичних завдань	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	6	6	5	6	6	1	6	6	6	6	6	6	5
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															
	Тема 14.	Тема 15.	Тема 16.	Тема 17.	Тема 18.	Тема 19.	Тема 20.	Тема 21.	Тема 22.	Тема 23.	Тема 24.	Тема 25.	Тема 26.	Тема 27.	Тема 28.	Тема 29.
	Практичне заняття															
Опитування	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Виконання практичних завдань	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Екзамен	50															
Всього за семестр	100															

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали	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 (1 семестр)

Бали	Критерії оцінювання
4	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
2	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.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних занять (2 семестр)

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	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.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань експрес-контролю

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконання завдань експрес-контролю здійснене в повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
0,5	Виконання завдань експрес-контролю здійснене не в повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання експрес-контролю не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене в повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
0,5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не в повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

б) дистанційна форма навчання

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

Види робіт/контролю	Перелік тем												
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.	Тема 11.	Тема 12.	Тема 13.
Виконання завдань самостійної роботи	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Контрольні роботи					3								
Тестування									1				1
Всього за темами	5	5	5	5	8	5	5	5	6	5	5	5	6
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															
	Тема 14.	Тема 15.	Тема 16.	Тема 17.	Тема 18.	Тема 19.	Тема 20.	Тема 21.	Тема 22.	Тема 23.	Тема 24.	Тема 25.	Тема 26.	Тема 27.	Тема 28.	Тема 29.
	Практичне заняття															
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Контрольні роботи			3			3			3						3	
Тестування		1			1							1		1		
Всього за темами	2	3	5	2	3	5	2	2	5	2	2	3	2	3	5	2
Екзамен	50															
Всього за семестр	100															

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Шкала та критерії оцінювання виконання контрольних робіт

Бали	Критерії оцінювання
3	Виконання завдань контрольної роботи здійснене в повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
1,5	Виконання завдань контрольної роботи здійснене не в повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання контрольної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи (1 семестр)

Бали	Критерії оцінювання
5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене в повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
2,5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не в повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей

	та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи (2 семестр)

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконання завдань самостійної роботи здійснене в повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не в повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (наприклад, $0,2 \times 5 = 1$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання диференційованого заліку

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1. Теоретичне питання (макс. 10 балів)	9-10	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	6-8	Питання розкрито, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	3-5	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	0-2	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
2, 3. Задачі (макс. по 10 балів)	9-10	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.

	6-8	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.
	3-5	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.
	0-2	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 та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання екзамену

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1. Теоретичне питання (макс. 20 балів)	18-20	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	12-17	Питання розкрито, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	6-11	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	0-5	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
2, 3. Задачі (макс. по 15 балів)	13-15	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.
	9-12	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.

	4-8	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.
	0-3	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

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку та екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
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 (усні відповіді, виконання практичних завдань, в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять), виконання контрольних робіт – до 50 (70) балів.

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 імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Ічанська Н.В., Приставка Ю.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого бакалаврського рівня всіх спеціальностей з дисципліни «Вища математика» (Змістовий модуль «Лінійна алгебра») / Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020 – 17 с.
2. Ічанська Н.В., Приставка Ю.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого бакалаврського рівня всіх спеціальностей з дисципліни «Вища математика» (Змістовий модуль «Векторна алгебра») / Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020 – 12 с.
3. Ічанська Н.В., Приставка Ю.В. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого бакалаврського рівня всіх спеціальностей з дисципліни «Вища математика» (Змістовий модуль «Кратні інтеграли») / Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020 – 19 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – Ч. 2. – 251 с
2. Лиман Ф., Власенко В., Петренко С.. Вища математика: Навчальний посібник у 2-х частинах. К.: Університетська книга, 2024. 616 с.
3. Riccardi G., Cifra B.A., De Bernardis E. Multidimensional Differential and Integral Calculus: A Practical Approach. Springer, 2024. 228 p.
4. Литвин І.І., Конопчук О.М., Желізняк Г.О. Вища математика: Навчальний посібник. К.: ЦУЛ, 2019. 368 с.
5. Аршава О.О., Харченко А.П., Щелкунова Л.І. Теорія ймовірностей: Навчальний посібник. – Харків: ФОП Панов А.М., 2019. – 128 с.
6. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах. – Центр навчальної літератури, 2019. – 594 с.
7. Зайцев Є.П. Вища математика: інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, звичайні диференціальні рівняння, ряди: Навчальний посібник. К.: Алерта, 2018. 608 с.
7. Методичні вказівки та контрольні завдання на тему: «Невизначений інтеграл» з курсу «Вища математика» для студентів усіх форм навчання та спеціальностей / С.П. Рендюк // Полтава: ПолтНТУ.- 2019.
8. Індивідуальні завдання з вищої математики до теми «Числові ряди» для самостійної роботи і контролю знань студентів / С.П. Рендюк // Полтава: ПолтНТУ, 2016.

Допоміжна

1. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика. – Харків, : Рубікон, 1999. – 552 с.
2. Пастушенко С.М. Вища математика: Довідник / С.М. Пастушенко, Ю.П. Підченко. — К.: «Діал», 2003. — 461 с.
3. Жильцов О.Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій / О.Б. Жильцов, Г.М. Торбін. — К.: МАУП, 2002. — 408 с.
4. Міхайленко В.М. Збірник прикладних задач з вищої математики / В.М. Міхайленко, Н.Д. Федоренко. — К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. — 121 с.

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=2785>
2. ВИЛУЧЕНО