

**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

Коробко Б.О.

2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ВИЩА МАТЕМАТИКА»**

(назва дисципліни)

підготовки **бакалавра**

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності: **144 Теплоенергетика**

(шифр і назва спеціальності)

**Полтава
2022 рік**

Робоча програма: «Вища математика» для студентів спеціальності 144 – Теплоенергетика - 19 с., складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

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

Погоджено:

Гарант освітньо-професійної програми: _____ (Б.А. Кутний)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої та прикладної математики:

Протокол від 04 серпня 2022 року № 1

Завідувачка кафедри вищої та прикладної математики _____ (Н.В.Ічанська)

04 серпня 2022 року.

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

Протокол від 05 серпня 2022 року № 1

Голова навчально-методичної комісії _____ (Шефер О.В.)

05 серпня 2022 року.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни		
		форма навчання: денна		
Кількість кредитів – 15	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Обов'язкова		
Загальна кількість годин – 450				
Модулів – 3	144 <u>Теплоенергетика</u>	Рік підготовки:		
Змістових модулів – 12		1-й та 2-й		
		Семестр		
	1, 2, 3-й			
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	Лекції		
		20 год.	26 год.	32 год.
		Практичні		
		18 год.	24 год.	30 год.
		Семінарські		
		0 год.		
		Лабораторні		
		0 год.		
		Самостійна робота		
		300 год.		
Індивідуальна робота:				
0 год.				
Вид контролю:				
1 семестр -залік;				
2 семестр -залік;				
3 семестр-екзамен.				

Примітка.

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

для денної форми навчання – 150/300

2. Мета навчальної дисципліни

Дисципліна «Вища математика» є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми підготовки магістра для спеціальності 144 «Теплоенергетика» і входить до циклу дисциплін професійної підготовки. Освітня програма орієнтована на підготовку фахівців, які володіють глибокими знаннями та здатні вирішувати: наявність інвестиційних ресурсів для привабливості галузі; незадовільний стан енергетичної галузі, який продовжує погіршуватися внаслідок технічного старіння основних фондів, більша частина яких вже відпрацювали свій ресурс та потребують негайної модернізації або заміни; недосконале законодавство та витратна тарифна система впровадження заходів щодо підвищення енергоефективності; відсутність інвестиційних капіталовкладень для модернізації основних фондів теплової енергетики.

Мета дисципліни:

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

Компетентності за ОПШ:

- ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
- ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК7. Здатність працювати в команді.
- ФК1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.
- 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 з 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 ОПШ:

- РН1.Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
- РН5.Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

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	<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>	<p>Достатній,</p> <p>Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.</p>
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 розглядалися 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 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.</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	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. 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 та прикладна 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 семінарському занятті) для здійснення підсумкового контролю успішності засвоєння студентами навчального матеріалу;
- залік чи екзамен, який студенти складають по закінченню кожного з семестрів та вивчення курсу дисципліни «Вища математика».

7. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1, 1 семестр

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1. Матриці, види матриць, лінійні операції, множення. Визначники різних порядків, означення, властивості, обчислення. Мінори й алгебраїчні доповнення. Обернена матриця, ранг матриці.

Практичне заняття № 1. Визначники 2-го та 3-го порядків. Дії з матрицями. Обернена матриця. Прикладні задачі.

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Системи лінійних рівнянь, теорема Кронекера-Капеллі, розв'язування СЛАР: методами Крамера, Гауса, матричним.

Практичне заняття № 2. Розв'язування систем методом Крамера. Розв'язування систем методом Гауса. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 2. Елементи векторної алгебри.

Тема 3. Геометричні вектори. Вектори, способи завдання, лінійні операції.

Тема 4. Добутки векторів. Скалярний, векторний і мішаний добутки, властивості. Практичне тлумачення, вираження через координати множників. Застосування.

Практичне заняття № 3. Обчислення добутків векторів. Застосування добутків векторів. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія на площині.

Тема 5. Прямі лінії на площині. Пряма на площині. Різні рівняння, взаємне розташування, метричні задачі.

Практичне заняття № 4. Пряма на площині. Прикладні задачі.

Тема 6. Лінії другого порядку. Лінії другого порядку (коло, еліпс, гіпербола, парабола). Властивості, рівняння, застосування. Перетворення координат на площині. Поняття про спрощення загальних рівнянь ліній другого порядку. Параметричне завдання ліній. Конкретні приклади: пряма, еліпс, астроїда, циклоїда. Полярна система координат, її зв'язок з прямокутною декартовою, приклади ліній у полярних координатах.

Практичне заняття № 5. Лінії другого порядку. Полярна система координат. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 4. Вступ до математичного аналізу.

Тема 7. Границі функцій. Множини, дії з ними, послідовність, функція. Класифікація функцій, елементарні функції. Границя послідовності та функції. Нескінчені малі та великі. Теореми про нескінчені малі та про границі. Порівняння нескінченно малих. Техніка знаходження границь. Стандартні границі (перша та друга).

Практичне заняття № 6. Техніка знаходження границь. Стандартні границі (перша та друга). Прикладні задачі.

Тема 8. Неперервність функцій.

Неперервність функцій, означення, класифікація точок розривів, теореми про неперервні функції.

Практичне заняття № 7. Дослідження функцій на неперервність. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 9. 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. Теореми про диференційовані функції (Ролля, Лагранжа, Лопітала). Формули Тейлора та Маклорена.

Практичне заняття № 8. Диференціювання функцій. Прикладні задачі.

Тема 10. Застосування диференціального числення. Похідні та елементи поведінки функцій (монотонність, екстремум, опуклість, кривина). Асимптоти. Загальна схема дослідження функцій за допомогою похідної. Практичні задачі на екстремум.

Практичне заняття № 9. Дослідження функцій на монотонність, екстремум і опуклість. Асимптоти. Практичні задачі на екстремум. Прикладні задачі.

МОДУЛЬ 2, 2 СЕМЕСТР

Змістовий модуль 6. Інтегральне числення функцій однієї змінної.

Тема 11. Невизначений інтеграл. Первісна та невизначений інтеграл, властивості.

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

Практичне заняття № 10. Інтегрування за таблицею та заміною змінної.

Практичне заняття № 11. Інтегрування частинами. Прикладні задачі.

Тема 12. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, означення, властивості. Практичне тлумачення, прості практичні задачі. Похідна інтеграла зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца. Стандартна техніка визначеного інтегрування. Невласні інтеграли 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). Деякі фізичні застосування визначеного інтеграла (робота, сила тиску тощо). Наближені обчислення за допомогою визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.

Практичне заняття № 12. Стандартна техніка визначеного інтегрування. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Прикладні задачі.

Практичне заняття № 13. Наближені обчислення за допомогою визначеного інтеграла. Невласні інтеграли. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 7. Диференціальне числення функцій кількох змінних.

Тема 13. 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 № 14. Частинні похідні. Повний диференціал. Прикладні задачі.

Практичне заняття № 15. Частинні похідні та повні диференціали вищих порядків.

Тема 14. Застосування диференціального числення функцій кількох змінних. Скалярне поле, похідна за напрямом, градієнт, практичне тлумачення. Екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Умовний екстремум. Метод найменших квадратів, випадки лінійної та квадратичної залежності. Вектор-функція скалярного аргументу, її диференціювання. Кривина та кручення.

Практичне заняття № 16. Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремуми функції кількох змінних.. Прикладні задачі.

Практичне заняття № 17. Умовний екстремум. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 8. Аналітична геометрія в просторі.

Тема 15. Площина. Площина та пряма у просторі. Різні рівняння, взаємне розташування, метричні задачі.

Практичне заняття № 18. Рівняння площини. Рівняння прямої в просторі. Прикладні задачі.

Практичне заняття № 19. Взаємне розташування площини та прямої в просторі.

Тема 16. Поверхні другого порядку. Еліпсоїди, гіперболоїди та параболоїди, їх рівняння. Циліндричні та сферичні координати в просторі.

Практичне заняття № 20. Поверхні другого порядку. Канонічні рівняння еліпсоїда та гіперболоїда.

Практичне заняття № 21. Канонічні рівняння параболоїда. Циліндричні та сферичні координати в просторі. Прикладні задачі.

МОДУЛЬ 3, 3 СЕМЕСТР

Змістовий модуль 9. Кратні інтеграли.

Тема 17. Подвійні інтеграли. Подвійні інтеграли, властивості, обчислення в декартових координатах. Заміна змінних у подвійних інтегралах. Подвійні інтеграли у полярних координатах.

Практичне заняття № 22. Обчислення подвійних інтегралів.

Практичне заняття № 23. Застосування подвійних інтегралів. Прикладні задачі.

Тема 18. Потрійні інтеграли. Потрійні інтеграли, властивості, обчислення в декартових координатах. Заміна змінних у потрійних інтегралах. Потрійні інтеграли у циліндричних і сферичних координатах.

Практичне заняття № 24. Обчислення потрійних інтегралів.

Практичне заняття № 25. Застосування потрійних інтегралів. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 10. Криволінійні та поверхневі інтеграли.

Тема 19. Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли за довжиною та координатами, властивості, обчислення, застосування. Формула Гріна, незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.

Практичне заняття № 26. Обчислення криволінійних інтегралів за довжиною. Прикладні задачі.

Практичне заняття № 27. Обчислення криволінійних інтегралів за координатами. Прикладні задачі.

Тема 20. Поверхневі інтеграли. Поверхневі інтеграли за площею поверхні та координатами, властивості, обчислення. Формули Остроградського та Стокса.

Практичне заняття № 28. Обчислення поверхневих інтегралів за площею поверхні. Прикладні задачі.

Практичне заняття № 29. Обчислення поверхневих інтегралів за координатами. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 11. Диференціальні рівняння.

Тема 21. Диференціальні рівняння першого порядку. Основна термінологія. Диференціальні рівняння першого порядку, існування та єдність розв'язку задачі Коші. Інтегрування у квадратурах у стандартних випадках (рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі). Диференціальні рівняння в моделюванні природничих та інженерних ситуацій.

Практичне заняття № 30. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Прикладні задачі.

Практичне заняття № 31. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Прикладні задачі.

Тема 22. Диференціальні рівняння вищих порядків. Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку. Лінійна залежність та незалежність функцій. Визначник Вронського. Лінійні однорідні диференціальні рівняння, структура загального розв'язку, розв'язування таких рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Розв'язування неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами у випадку спеціальної правої частини. Оригінал та зображення за Лапласом, властивості зображення, зображення стандартних оригіналів. Розв'язування неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами операційним методом.

Практичне заняття № 32. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку. Однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Прикладні задачі.

Практичне заняття № 33. Диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною. Прикладні задачі.

Змістовий модуль 12. Ряди.

Тема 23. Числові ряди. 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.

Практичне заняття № 34. Ознаки збіжності рядів з додатними членами. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Прикладні задачі.

Тема 24. Степеневі ряди. Ряди Фур'є. 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 № 35. Знаходження області збіжності степеневих рядів. Розкладення функцій в ряд Тейлора та Маклорена.

Практичне заняття № 36. Ряди Фур'є для періодичних функцій з періодом 2π . Ряди Фур'є для періодичних функцій з довільним періодом, для парних та непарних функцій. Прикладні задачі.

8. Структура навчальної дисципліни

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, 1 семестр						
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри.						
Тема 1. Матриці. Визначники.	12	2	2			8
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язання.	12	2	2			8
Разом за змістовим модулем 1	24	4	4	0	0	16
Змістовий модуль 2. Елементи векторної алгебри.						
Тема 3. Геометричні вектори. Дії з векторами	12	2	0			10
Тема 4. Добутки векторів. Застосування	12	2	2			8
Разом за змістовим модулем 2	24	4	2	0	0	18
Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія на площині.						
Тема 5. Прямі лінії на площині. Полярна система координат	12	2	2			8
Тема 6. Лінії другого порядку.	12	2	2			8
Разом за змістовим модулем 3	24	4	4	0	0	16
Змістовий модуль 4. Вступ до математичного аналізу.						
Тема 7. Границі функцій.	12	2	2			8
Тема 8. Неперервність функцій.	12	2	2			8
Разом за змістовим модулем 4	24	4	4			16
Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.						
Тема 9. Диференціювання функцій.	12	2	2			8
Тема 10. Застосування диференціального числення.	12	2	2			8
Разом за змістовим модулем 5	24	4	4	0	0	16

Разом за 1 семестр	120	20	18	0	0	82
Модуль 2, 2 семестр						
Змістовий модуль 6. Інтегральне числення функцій однієї змінної.						
Тема 11. Невизначений інтеграл.	25	4	4			17
Тема 12. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	25	6	4			15
Разом за змістовим модулем 6	50	10	8	0	0	32
Змістовий модуль 7. Диференціальне числення функцій кількох змінних.						
Тема 13. Функції кількох змінних та їх диференціювання.	25	4	4			17
Тема 14. Застосування диференціального числення функцій кількох змінних.	25	4	4			17
Разом за змістовим модулем 7	50	8	8	0	0	34
Змістовий модуль 8. Аналітична геометрія в просторі.						
Тема 15. Площина. Системи координат	25	4	4			17
Тема 16. Поверхні другого порядку.	25	4	4			17
Разом за змістовим модулем 8	50	8	8	0	0	34
Разом за 2 семестр	150	26	24	0	0	100
Модуль 3, 3 семестр						
Змістовий модуль 9. Кратні інтеграли.						
Тема 17. Подвійні інтеграли. Застосування	22	4	4			14
Тема 18. Потрійні інтеграли. Застосування	23	4	4			15
Разом за змістовим модулем 9	45	8	8	0	0	29
Змістовий модуль 10. Криволінійні та поверхневі інтеграли.						
Тема 19. Криволінійні інтеграли. Застосування	22	4	4			14
Тема 20. Поверхневі інтеграли. Застосування	23	4	4			15
Разом за змістовим модулем 10	45	8	8	0	0	29

Змістовий модуль 11. Диференціальні рівняння.						
Тема 21. Диференціальні рівняння першого порядку.	22	4	4			14
Тема 22. Диференціальні рівняння вищих порядків.	23	4	4			15
Разом за змістовим модулем 11	45	8	8	0	0	29
Змістовий модуль 12. Ряди.						
Тема 23. Числові ряди.	22	4	2			16
Тема 24. Степеневі ряди. Ряди Фур'є. Застосування	23	4	4			15
Разом за змістовим модулем 12	45	8	6	0	0	31
Разом за 3 семестр	180	32	30	0	0	118
Усього годин	450	78	72			300

9. Теми семінарських занять

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

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
1	Практичне заняття № 1. Визначники 2-го та 3-го порядків. Дії з матрицями. Обернена матриця. Прикладні задачі.	2
2	Практичне заняття № 2. Розв'язування систем методом Крамера. Розв'язування систем методом Гауса. Прикладні задачі.	2
3	Практичне заняття № 3. Обчислення добутків векторів. Застосування добутків векторів. Прикладні задачі.	2
4	Практичне заняття № 4. Пряма на площині. Прикладні задачі.	2
5	Практичне заняття № 5. Лінії другого порядку. Полярна система координат. Прикладні задачі.	2
6	Практичне заняття № 6. Техніка знаходження границь. Стандартні границі (перша та друга). Прикладні задачі.	2
7	Практичне заняття № 7. Дослідження функцій на неперервність. Прикладні задачі.	2
8	Практичне заняття № 8. Диференціювання функцій. Прикладні задачі.	2
9	Практичне заняття № 9. Дослідження функцій на монотонність, екстремум і опуклість. Асимптоти. Практичні задачі на екстремум. Прикладні задачі.	2

2 семестр		
10	Практичне заняття № 10. Інтегрування за таблицею та заміною змінної.	2
11	Практичне заняття № 11. Інтегрування частинами. Прикладні задачі.	2
12	Практичне заняття № 12. Стандартна техніка визначеного інтегрування. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Прикладні задачі.	2
13	Практичне заняття № 13. Наближені обчислення за допомогою визначеного інтеграла. Невласні інтеграли. Прикладні задачі.	2
14	Практичне заняття № 14. Частинні похідні. Повний диференціал. Прикладні задачі.	2
15	Практичне заняття № 15. Частинні похідні та повні диференціали вищих порядків.	2
16	Практичне заняття № 16. Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремуми функції кількох змінних. Прикладні задачі.	2
17	Практичне заняття № 17. Умовний екстремум. Прикладні задачі.	2
18	Практичне заняття № 18. Рівняння площини. Рівняння прямої в просторі. Прикладні задачі.	2
19	Практичне заняття № 19. Взаємне розташування площини та прямої в просторі.	2
20	Практичне заняття № 20. Поверхні другого порядку. Канонічні рівняння еліпсоїда та гіперболоїда	2
21	Практичне заняття № 21. Канонічні рівняння параболоїда. Циліндричні та сферичні координати в просторі. Прикладні задачі.	2
3 семестр		
22	Практичне заняття № 22. Обчислення подвійних інтегралів.	2
23	Практичне заняття № 23. Застосування подвійних інтегралів. Прикладні задачі.	2
24	Практичне заняття № 24. Обчислення потрійних інтегралів.	2
25	Практичне заняття № 25. Застосування потрійних інтегралів. Прикладні задачі.	2
26	Практичне заняття № 26. Обчислення криволінійних інтегралів за довжиною. Прикладні задачі.	2
27	Практичне заняття № 27. Обчислення криволінійних інтегралів за координатами. Прикладні задачі.	2
28	Практичне заняття № 28. Обчислення поверхневих інтегралів за площею поверхні. Прикладні задачі.	2
29	Практичне заняття № 29. Обчислення поверхневих інтегралів за координатами. Прикладні задачі.	2
30	Практичне заняття № 30. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Прикладні задачі.	2
31	Практичне заняття № 31. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Прикладні задачі.	2
32	Практичне заняття № 32. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку. Однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Прикладні задачі.	2

33	Практичне заняття № 33. Диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною. Прикладні задачі.	2
34	Практичне заняття № 34. Ознаки збіжності рядів з додатними членами. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Прикладні задачі.	2
35	Практичне заняття № 35. Знаходження області збіжності степеневих рядів. Розкладення функцій в ряд Тейлора та Маклорена.	2
36	Практичне заняття № 36. Ряди Фур'є для періодичних функцій з періодом 2π . Ряди Фур'є для періодичних функцій з довільним періодом, для парних та непарних функцій. Прикладні задачі.	2
Усього		72

11. Теми лабораторних занять

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

12. Самостійна робота

У системі методів викладання і методів навчання у вищій школі важливе місце займає самостійна робота студентів.

Оскільки об'єм наукової інформації швидко зростає, то все гострішою стає проблема раціональної педагогічної організації учбового процесу. Важливим є не лише навчити студента 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 студента уміння мислити самостійно і прищеплює інтерес до вищої математики.

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 заліку та екзамену.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Матриці. Визначники.	8
2.	Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язання.	8
3.	Тема 3. Геометричні вектори. Дії з векторами	10
4.	Тема 4. Добутки векторів. Застосування	8
5.	Тема 5. Прямі лінії на площині. Полярна система координат	8

6.	Тема 6. Лінії другого порядку.	8
7.	Тема 7. Границі функцій.	8
8.	Тема 8. Неперервність функцій.	8
9.	Тема 9. Диференціювання функцій.	8
10.	Тема 10. Застосування диференціального числення.	8
11.	Тема 11. Невизначений інтеграл.	17
12.	Тема 12. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла.	15
13.	Тема 13. Функції кількох змінних та їх диференціювання.	17
14.	Тема 14. Застосування диференціального числення функцій кількох змінних.	17
15.	Тема 15. Площина. Системи координат	17
16.	Тема 16. Поверхні другого порядку.	17
17.	Тема 17. Подвійні інтеграли. Застосування	14
18.	Тема 18. Потрійні інтеграли. Застосування	15
19.	Тема 19. Криволінійні інтеграли. Застосування	14
20.	Тема 20. Поверхневі інтеграли. Застосування	15
21.	Тема 21. Диференціальні рівняння першого порядку.	14
22.	Тема 22. Диференціальні рівняння вищих порядків.	15
23.	Тема 23. Числові ряди.	16
24.	Тема 24. Степеневі ряди. Ряди Фур'є. Застосування	15
	Усього	300

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 та виконанні індивідуальних завдань, а інтерактивні при дискусіях та проведенні аналізу напрацьованих результатів.

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, оцінювання виконання студентами індивідуальної роботи. 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.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних і практичних занять і передбачає перевірку знань студентів з окремих тем та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Форму проведення поточного контролю під час навчальних занять визначає викладач.

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.

№ та назва модуля	Форма контролю	Час проведення
Модуль 1. Вища математика: лінійна алгебра, векторна алгебра, елементи аналітичної геометрії на площині, вступ до математичного аналізу, диференціальне числення.	Контрольне тестування	Практичне заняття
Модуль 2. Вища математика: інтегральне числення, аналітична геометрія в просторі, функції кількох змінних.	Контрольне тестування	Практичне заняття
Модуль 3. Вища математика: кратні інтеграли, криволінійні та поверхневі інтеграли, диференціальні рівняння, ряди.	Контрольне тестування	Практичне заняття

Семестровий контроль проводиться у формі: заліків в кінці першого та другого семестрів в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою навчальною програмою і в терміни, встановлені робочим навчальним планом та графіком навчального процесу, та у формі екзамену в кінці третього семестру, встановленого робочим навчальним планом та графіком навчального процесу.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

1 семестр (Залік)

Поточне оцінювання, тестування та самостійна робота										Залік	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		-	-
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	-	-

7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	30	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----

2 семестр (Залік)

Поточне оцінювання, тестування та самостійна робота								Залік	Сума
Змістовий модуль 6		Змістовий модуль 7		Змістовий модуль 8				-	-
T11	T12	T13	T14	T15	T16			-	-
12	12	11	11	12	12			30	100

3 семестр (Екзамен)

Поточне оцінювання, тестування та самостійна робота								Екзамен	Сума
Змістовий модуль 9		Змістовий модуль 10		Змістовий модуль 11		Змістовий модуль 12		-	-
T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	-	-
7	6	6	6	6	6	6	7	50	100

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	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань

Підсумкова звітність студента: залік, залік, екзамен.

- Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів.
- Формою звітності є залік: протягом семестру студент може отримати 70 балів, на підсумковий контроль відводиться 30 балів.
- До заліку допускається студент, який виконав програму і отримав не менше 35 балів.
- Формою звітності екзамен: протягом семестру студент може отримати 50 балів, на підсумковий контроль відводиться 50 балів.
- До іспиту допускається студент, який виконав програму і отримав не менше 25 балів.

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

- робота на практичних заняттях – до 70 балів (1-й та 2-й семестр) і до 50 балів – (3 семестр);

Присутність на лекціях і практичних заняттях 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.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є залік та екзамен. Вони здійснюються у формі письмового тесту відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», а також шляхом виконання практичних завдань.

17. Методичне забезпечення

1. Рендюк С.П. Методичні вказівки та контрольні завдання на тему: «Невизначений інтеграл» з курсу «Вища математика» для студентів усіх форм навчання та спеціальностей. . Полтава: ПолтНТУ, 2019.
2. Рендюк С.П. Індивідуальні завдання з вищої математики до теми «Числові ряди» для самостійної роботи і контролю знань студентів. Полтава: ПолтНТУ, 2016.
3. 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.
4. 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.
5. 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. Литвин І. І., Конопчук О. М., Желізняк Г. О. Вища математика. Київ: Вид-во Центр навчальної літератури, 2019. 368 с.
2. Турчанінова Л. І., Доля О. В. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посібник. Київ: Видавництво Ліра-К, 2018. 348 с.
3. Лиман Ф., Власенко В., Петренко С. Вища математика: Навчальний посібник у 2-х частинах. Київ: Університетська книга, 2018. 614 с.
4. Литвин І.І., Конопчук О.М., Желізняк Г.О. Вища математика: Навчальний посібник. Київ: ЦУЛ, 2019. 368 с.
5. Зайцев Є.П. Вища математика: інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, звичайні диференціальні рівняння, ряди: Навчальний посібник. Київ: Алерта, 2018. 608 с.
6. Герасимчук В.С., Васильченко Г.С., Кравцов В. І. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Київ: Книги України ЛТД, 2015. 470 с.
7. Дрінь С.С., Дяченко С.М., Захарійченко Ю.О., Чорней Р.К. Вища математика для нематематичних спеціальностей: навч. посіб. Київ: НаУКМА, 2017. 218 с.

Допоміжна

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

5. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.1. Харків: ХНУРЕ, 2002. 396 с.
6. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.2. Харків: ХНУРЕ, 2002. 440 с.
7. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.3. Харків: ХНУРЕ, 2002. 596 с.
8. Пономаренко В.С. Вища математика: базовий підручник для вузів. Харків: Фоліо, 2014. 669с.

19. Інформаційні ресурси

- 1.Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів денної форми навчання. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». 2022. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету імені Юрія Кондратюка.
2. <http://www.exponenta.ua/default.asp> Розв'язки задач у математичних пакетах Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, Statistica та інших.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=p1JKXbW5eTU> Курс відеолекцій «Математичний аналіз»
4. <http://mathserfer.com/> Приклади розв'язків математичних задач.
5. <http://www.mat.net.ua/index.html> . Каталог книг з математичних дисциплін.
6. <http://matan.dyatlov.org/> Конспекти лекцій з математичного аналізу. Відеолекції.
7. <http://planetcalc.ru/> Мова англійська).
8. <http://eqworld.ipmnet.ua/indexr.htm> Бібліотека книг з математичних дисциплін. Методи розв'язків. Точні розв'язки.
9. <http://matematikam.ua/calculate-online/> Онлайн калькулятори вищої математики.
10. <http://mathprofi.ua/> Математика для заочників. Збірники готових розв'язків.
11. <http://www.matburo.ua/> Приклади розв'язків задач з математики.
12. http://free.megacampus.ua/xbookM0017/index.html?go=part-001*page.htm Навчальний курс математичного аналізу.