

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ - филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)
ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ**

Утверждено
Ученый совет ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.1 от 27.01.2025 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

текущего и промежуточного контроля успеваемости

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Направление подготовки
(специальность)

09.02.07 Информационные системы и
программирование

Квалификация (степень) выпускника

специалист по информационным
системам

Форма обучения

очная

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине «Элементы высшей математики» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС СПО) по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Организация-разработчик:

Техникум ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Одобрено на заседании предметной цикловой комиссии информационных технологий

«21» января 2025 года, № протокола 5

Председатель предметной цикловой комиссии _____ (А.Ю. Мамонов)

I. Паспорт комплекта оценочных средств

1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики и является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Формирование и развитие у обучающихся умений, знаний и компетенций:

умения:

выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
решать дифференциальные уравнения;
пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

знания:

основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
основы дифференциального и интегрального исчисления;
основы теории комплексных чисел;

общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
уметь: выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; пользоваться понятиями теории комплексных чисел. знать: основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	-воспроизведение операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; - анализ задач, уравнений прямых и кривых второго порядка на плоскости; -оценка методов дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; - понимание понятий теории комплексных чисел; -воспроизведение основ математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления, теории комплексных чисел	результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, экзамен

основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории комплексных чисел;		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы

2.2 Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль	
	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Компетенции, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Основы теории комплексных чисел	Опрос, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, решения тестовых заданий	ОК-01, ОК-05
Тема 2. Теория пределов	Опрос, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, решения тестовых заданий	ОК-01, ОК-05
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, опрос	ОК-01, ОК-05
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и	ОК-01, ОК-05

переменной	самостоятельной работы, опрос	
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, опрос	ОК-01, ОК-05
Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Опрос, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, решения тестовых заданий	ОК-01, ОК-05
Тема 7. Теория рядов	Опрос, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, решения тестовых заданий	ОК-01, ОК-05
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, опрос	ОК-01, ОК-05
Тема 9. Матрицы и определители	Опрос, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, решения тестовых заданий	ОК-01, ОК-05
Тема 10. Системы линейных уравнений	Опрос, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, решения тестовых заданий	ОК-01, ОК-05
Тема 11. Векторы и действия с ними	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, опрос	ОК-01, ОК-05
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	Решения тестовых заданий, результаты выполнения практических заданий и самостоятельной работы, опрос	ОК-01, ОК-05

2.3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Элементы высшей математики» осуществляется преподавателем в процессе проведения:

- практических (семинарских) занятий,
- тестирования,
- опроса,
- дискуссий, диспутов,
- выполнения студентами самостоятельной работы, индивидуальных заданий и т.д.

Тестирование направлено на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области по дисциплине. Тестирование занимает часть учебного занятия (10-30 минут), правильность решения разбирается на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

На семинарских занятиях осуществляется защита представленных рефератов (докладов, проектов), творческих работ или выступлений студентов.

Практические занятия проводятся в часы, выделенные учебным планом для отработки практических навыков освоения компетенциями, и предполагают аттестацию всех обучающихся за каждое занятие.

Собеседование посредством использования устного опроса на занятии позволяет выяснить объем знаний студента по определенной теме, разделу, проблеме.

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты - оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения

Доклад, сообщение является продуктом самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Продуктом самостоятельной работы студента, является и реферат, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Подготовка студентом эссе позволяет оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

2. Комплект оценочных средств

2.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

(проверяемые компетенции ОК-01, ОК-05)

Контроль практических занятий:

Темы практических занятий	Контроль практических занятий
Тема 1. Основы теории комплексных чисел Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.	Уровень подготовки к практическому занятию, знание лекционного материала, источников.

Тема 2. Теория пределов Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей. Односторонние пределы, классификация точек разрыва. Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной Определение производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Полное исследование функции. Построение графиков. Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной Неопределенный и определенный интеграл и его свойства. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов. Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков. Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Приложение двойных интегралов. Тема 7. Теория рядов Определение числового ряда. Свойства рядов. Функциональные последовательности и ряды. Исследование сходимости рядов. Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка. Тема 9. Матрицы и определители Понятие Матрицы. Действия над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Тема 10. Системы линейных уравнений Основные понятия системы линейных уравнений. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом	Умение пользоваться основными теоремами во время ответа. Умение аргументировано отстаивать свою точку зрения при ответе. Умение структурировать и представлять математический материал в таблицах и схемах.
---	--

Гаусса. Тема 11. Векторы и действия с ними Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов. Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.	
---	--

Критерии оценки

Оценивается знание материала для подготовки к практическим занятиям, умение излагать его самостоятельно, умение анализировать, сравнивать, давать оценку, приводить примеры, умение пользоваться источниками.

Оценка: **экзамен**

Контроль применения активных и интерактивных методов и форм обучения

№	Название темы	Активные и интерактивные методы и формы обучения	Часы
1	Тема 1. Основы теории комплексных чисел	Дискуссия Беседа	1
2	Тема 2. Теория пределов	Дискуссия Практическая работа Беседа	2
3	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Индивидуальный проект Дискуссия Практическая работа Беседа	2
4	Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Индивидуальный проект Дискуссия Практическая работа Беседа	2
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Индивидуальный проект Дискуссия Практическая работа Беседа	2
6	Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Индивидуальный проект Дискуссия Практическая работа Беседа	2
7	Тема 7. Теория рядов	Дискуссия Беседа	2
8	Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дискуссия Практическая работа	2

		Беседа	
9	Тема 9. Матрицы и определители	Индивидуальный проект Дискуссия Практическая работа Беседа	2
10	Тема 10. Системы линейных уравнений	Индивидуальный проект Дискуссия Практическая работа Беседа	2
11	Тема 11. Векторы и действия с ними	Дискуссия Практическая работа Беседа	2
12	Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	Дискуссия Практическая работа Беседа	2

Индивидуальный проект - особая форма организации образовательной деятельности обучающихся, структура которой приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя согласно выбранной теме в рамках данной дисциплины или в числе других изучаемых учебных предметов.

Темы проектов:

Производные и дифференциалы высших порядков.

Правило Лопиталя.

Исследования функций с помощью производной. Точки перегиба. Асимптоты.

Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены.

Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения в частных производных.

Двойной интеграл в полярных координатах.

Физические примеры, определение, приращение, свойства и применение дифференциала.

Интегралы Френеля.

Интегралы, зависящие от параметра.

Контроль применения активных и интерактивных методов и форм обучения

Оценка «отлично» ставится, если студент:

- выполнил работу без ошибок и недочетов;
- допустил не более одного недочета.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- не более двух грубых ошибок;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Примечание.

- Преподаватель имеет право поставить студенту оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если студентом оригинально выполнена работа.
- Оценки с анализом доводятся до сведения студентов, как правило, на последующем занятии, предусматривается работа над недочетами, устранение пробелов.

Оценка умений работать с источниками знаний:

Оценка «отлично» - правильный, полный отбор источников знаний, рациональное их использование в определенной последовательности; соблюдение логики в описании или характеристике объектов; самостоятельное выполнение и формулирование выводов на основе практической деятельности; аккуратное оформление результатов работы.

Оценка «хорошо» - правильный и полный отбор источников знаний, допускаются неточности в использовании источников знаний, в оформлении результатов.

Оценка «удовлетворительно» - правильное, но неполное использование основных источников знаний; допускаются неточности в формулировке выводов; неаккуратное оформление результатов.

ПРИМЕР КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа обучающихся:

Ответьте на вопросы:

1. Сформулируйте определение матрицы;
2. Перечислите виды матриц;
3. Сформулируйте правило сложения матриц;
4. Сформулируйте правило умножения матриц;
5. Определитель матрицы, его свойства.
6. Обратная матрица, правило ее нахождения;
7. Ранг матрицы, правило нахождения.
8. Сформулируйте определение вектора;
9. Как вычислить координаты вектора?
10. По какой формуле вычисляется длина вектора?
11. Сформулируйте определение скалярного произведения двух векторов.
12. Запишите уравнения эллипса, гиперболы, параболы.
13. Сформулируйте условие параллельности прямых.
14. Сформулируйте определение производной.
15. Производная функции одной переменной: геометрический и физический смысл.
Уравнения касательной и нормали к графику функции.
16. Правила дифференцирования.
17. Производная сложной функции.

18. Таблица производных основных элементарных функций.
19. Связь дифференцируемости и непрерывности функции
20. Дифференциал: определение, свойства, геометрический смысл.
21. Необходимое условие экстремума дифференцируемых функций
22. Достаточное условие экстремума.
23. Наибольшее и наименьшее значения функции на данном промежутке.
24. Выпуклость и вогнутость графика функции на заданном промежутке; точка перегиба.
25. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.
26. Асимптоты графика функции.
27. Общий план исследования функции и построения графика.
28. Первообразная и неопределенный интеграл: понятие, свойства. Таблица неопределенных интегралов.
29. Замена переменной.
30. Определенный интеграл: определение, свойства, геометрический смысл.
31. Формула Ньютона-Лейбница.
32. Вычисление площадей плоских фигур.
33. Физические приложения определенного интеграла.

1 вариант

1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ и число $\alpha = 2$. Найти $A^T B + \alpha C$.

2) Найти произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$

$$\begin{cases} x + 3y - 6z = 12 \end{cases}$$

3) Решить систему $\begin{cases} 3x + 2y + 5z = -10 \\ 2x + 5y - 3z = 6 \end{cases}$ тремя способами:

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) матричным методом.

2 вариант

1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 0 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 7 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ и число $\alpha = 2$. Найти $A^T B + \alpha C$.

2) Найти произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

3) Решить систему $\begin{cases} 5x - y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \end{cases}$ в) матричным методом.

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;

тремя способами:

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении всех заданий, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или выполнено 2 задания, или ход решения верный, но допущены вычислительные ошибки.

3 вариант

1. Вычислить скалярное и векторное произведение векторов: $(\vec{a} - 2\vec{b})(3\vec{a} + \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 4, |\vec{b}| = 5, (\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$

2. Даны вектора $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ по вариантам:

I. $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}, \vec{b} \{ -3; -3; 0 \}, \vec{c} \{ 0; 5; 0 \}, \vec{d} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}.$

II. $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 7\vec{k}, \vec{b} \{ 2; 1; 0 \}, \vec{c} \{ 1; -2; 3 \}, \vec{d} = 2\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}.$

III. $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}, \vec{b} \{ 5; 7; -8 \}, \vec{c} \{ 1; -7; -3 \}, \vec{d} = 4\vec{i} + 4\vec{j} - 7\vec{k}.$

IV. $\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j} + 4\vec{k}, \vec{b} \{ 2; -4; 1 \}, \vec{c} \{ 1; 3; -4 \}, \vec{d} = -3\vec{i} + 2\vec{j} + 6\vec{k}.$

Выполните указанные действия над векторами в соответствии с Вашим вариантом:

1) Найдите $|\vec{a} + \vec{b}|, |\vec{a}| - |\vec{b}|, 2\vec{a} + 3\vec{c}.$

2) Найдите скалярное произведение векторов: $\vec{c} \cdot \vec{d}.$

3) Найдите угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{d}.$

4) Найдите векторное произведение векторов: $\vec{a} \times \vec{b}$

5) Вычислите объем пирамиды, построенной на векторах $\vec{a}, \vec{b}$ и $\vec{c}$

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении всех заданий, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или выполнено 2 задания, или ход решения верный, но допущены вычислительные ошибки.

4 вариант

1) Найти угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k},$

2) Даны вершины треугольника A(0; 1), B(6; 5), C(12; -1). Найти уравнение высоты, проведенной из вершины C.

3) Найти уравнение гиперболы, вершины и фокусы которой находятся в соответствующих вершинах и фокусах эллипса $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{5} = 1.$ Схематично построить кривую.

4) При каком m векторы $\vec{a} = m\vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 3\vec{j} - 4\vec{k}$ перпендикулярны.

5 вариант

$\vec{} \quad \vec{} \quad \vec{} \quad \vec{} \quad \vec{}$

- 1) Найти угол между векторами a и b , если $a = 3i + 4j + 5k$, $b = 4i + 5j - 3k$,

- 2) Даны вершины треугольника $A(0; 1)$, $B(6; 5)$, $C(12; -1)$. Найти уравнение медианы, проведенной из вершины C .
- 3) Дано уравнение кривой в декартовой прямоугольной системе координат $\frac{(x+5)^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$, найти фокусы и эксцентриситет. Схематично построить кривую.
- 4) Прямая отсекает на координатных осях равные положительные отрезки. Составить уравнение прямой, если площадь треугольника, образованного этими отрезками равна 8 см^2 .

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении всех заданий, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или выполнено 2 задания, или ход решения верный, но допущены вычислительные ошибки.

6 вариант

Номер примера соответствует номеру варианта в задании (индивидуальные номера)

1. Даны функции $y(x)$ и $g(x)$. Найти производные первого, второго, третьего и четвертого порядков.

I. $y(x) = x^4 - 2x^3 - 4x^2 + 7x + 4$ и $g(x) = 3^x$;

II. $y(x) = 2x^5 - x^3 - 5x^2 + 13x + 1$ и $g(x) = 14^x$;

III. $y(x) = 2x^5 - 7x^4 - 5x^3 + 6x$ и $g(x) = \sin 2x$;

IV. $y(x) = x^5 - 4x^4 - 3x^2 + 18x + 18$ и $g(x) = \cos 2x$;

2. Найти дифференциалы первого, второго и третьего порядков.

I. $f(x) = (4x + 5)^3$; II. $f(x) = (2x + 4)^6$; III. $f(x) = (3x + 3)^5$; IV. $f(x) = (5x + 15)^4$.

3. Раскрыть неопределенность с помощью правила Лопиталя.

I. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - e}$;

II. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{\ln x} - \frac{x}{\ln x} \right)$;

III. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\tan x - \frac{1}{\cos x} \right)$;

IV. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$;

7 вариант

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2$

$$+ x - 3) dx.$$

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2 (2x - 1)^3 dx$.

3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y = -x^2 + 4, \quad y = 0, \quad x = -2, \quad x = 2.$
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}, \quad y = 0, \quad x = 1, \quad x = 4.$
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

8 вариант

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx.$
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx.$
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y = -x^2 + 1, \quad y = 0, \quad x = -1, \quad x = 1.$
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}, \quad y = 0, \quad x = 0, \quad x = 1.$
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 9t^2 - 8t$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за четвертую секунду.

9 вариант

- 1) Найти производную функций:

$$\text{а) } y = x \cos x \sin x + \frac{1}{2} \cos^2 x; \quad \text{б) } y = \frac{x^2 e^{x^2}}{x^2 + 1}.$$

- 2) Методами дифференциального исчисления исследовать функцию $y = \frac{9x}{9 - x^2}$ и построить график;

- 3) Вычислить неопределённые интегралы:

$$\text{а) } \int (2e^x - 3\sqrt{x^2}) dx; \quad \text{б) } \int \frac{dx}{(6x + 7)^3}$$

- 4) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями в декартовых координатах: $y = x + 2, y = 2 - x, y = 0$

10 вариант

- 1) Найти производную функций:

$$\text{а) } y = \ln tg \frac{x}{2} - \frac{x}{\sin x}; \quad \text{б) } y = \arctg \frac{2x^4}{1 - x^8}$$

$$x^2 - 2x + 3$$

- 2) Методами дифференциального исчисления исследовать функцию $y = \frac{1}{x+2}$ и построить график;

3) Вычислить неопределённые интегралы:

$$\text{а) } \int (3\cos x + 2\sqrt{x^3}) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{(8-13x)^2}$$

4) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями в декартовых координатах: $y = 2x - 4, y = 2 - x, x = 0$

11 вариант

1) Вычислить частные производные 1 и 2 порядков функции нескольких переменных.

1. $u(x, y) = 3x^2y + 2xy^3 - 2x + y$

2. $u(x, y) = \ln(x + \ln y)$

2) Вычислите z_{xy}^{II} для функции $z(x, y) = \frac{2x-y}{3xy}$

12 вариант

1) Вычислить всевозможные частные производные 1 и 2 порядков функции нескольких переменных.

1. $z(x, y) = ax^2 + by^5 + c$

2. $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^3}$

2) Вычислите z_{xy}^{II} для функции $z(x, y) = \frac{3xy}{4x+y}$

3) Критерии оценок:

4) оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

5) оценка «4» - при выполнении всех заданий, но с недочётами.

6) оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или выполнено 2 задания, или ход решения верный, но допущены вычислительные ошибки.

Устный опрос

Текст задания

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

1°. $c' =$

2°. $(x^\alpha)' =$

В частности, $x' =$

$(x^2)' =$

$(x^3)' =$

$(\sqrt{x})' =$

$\left(\frac{1}{x}\right)' =$

8°. $(\operatorname{tg} x)' =$

9°. $(\operatorname{ctg} x)' =$

10°. $(\arcsin x)' =$

11°. $(\arccos x)' =$

12°. $(\operatorname{arctg} x)' =$

13°. $(\operatorname{arcctg} x)' =$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

3°. $(kx + b)' =$

4°. $(a^x)' =$

$(kx + b)' =$

$(a^x)' =$

$$14 \quad (u+v)' =$$

$$15 \quad (u-v)' =$$

$$16 \quad (uv)' =$$

$$17 \quad$$

5°. В частности, $(e^x)' =$ 17°. $(cu)' =$
 $(\log x)' =$ 18°.

В частности, $(\ln x)' =$ $\left(\frac{u}{v}\right)' =$
 $(\lg x)' =$ В частности, $\left(\frac{1}{v}\right)' =$

6°. $(\sin x)' =$ ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

7°. $(\cos x)' =$ 19°. $f(\phi(x))' =$

Время на выполнение: 15 мин.

Контрольная работа №1: Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной

Вариант 1

1. Найти производные заданных функций:

a) $y = \left(3x^4 - \frac{5}{\sqrt[4]{x}} + 2\right)^5$; b) $y = \ln \sqrt[5]{\frac{1-5x}{1+5x}}$; c) $y = \arccos 2x + \sqrt{1-4x^2}$; d) $y = 2^{\lg x} + x \cdot \sin 2x$.

2. Исследовать средствами дифференциального исчисления функцию $y = f(x)$ и построить её график.

$$y = x^3 - 9x^2 + 24x - 16$$

3. Вычислить приближенное значение $\sqrt[n]{a}$, заменяя приращение функции $y = \sqrt[n]{x}$ дифференциалом.

$$n = 3, a = 125,93$$

Вариант 2

1. Найти производные заданных функций:

a) $y = \left(\frac{1}{4}x^8 + 8\sqrt[8]{x^3} - 1\right)^3$; b) $y = \ln \sqrt[4]{\frac{4x-1}{x^4+1}}$; c) $y = \arccos \sqrt{x+1}$;

d) $y = 3^{\cos x} - x \cdot \sin 2x$.

2. Исследовать средствами дифференциального исчисления функцию $y = f(x)$ и построить её график.

$$y = x^3 + 6x^2 + 9x + 4$$

3. Вычислить приближенное значение $\sqrt[n]{a}$, заменяя приращение функции $y = \sqrt[n]{x}$ дифференциалом.

$$n = 4, a = 256,96$$

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий
оценка «4» - при выполнении 1 и 2 заданий
оценка «3» - при выполнении любых трех примеров.

Контрольная работа №2

Вариант 1.

1. Вычислите сумму и произведение матриц А и В:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 6 \\ -2 & 3 & -5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 8 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найдите обратную матрицу: $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$

3. Вычислить систему методом Крамера:
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3, \\ 7x_1 + x_2^2 - x_3^3 = 10. \end{cases}$$

4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 5x + 6}$

5. Вычислить производную функции: $y = x^3 \ln \frac{1}{x}$

6. Вычислите интеграл: $\int \frac{x dx}{1 + x^4}$

7. Вычислите частные производные 1 порядка по x и по y: $y = 2x^2y^3 - 3 \cos xy$

8. Проверить ряд на сходимость, записать признак: $\frac{1}{2} + \frac{3}{2^2} + \frac{5}{2^3} + \dots$

9. Решить дифференциальное уравнение: $y^{IV} - 2y'' + y' = 0$

Вариант 2.

1. Вычислите сумму и произведение матриц А и В:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 6 \\ -2 & 3 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 8 \\ 4 & 9 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Найдите обратную матрицу: $\begin{pmatrix} -5 & -2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

3. Вычислить систему методом Крамера:
$$\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 9, \\ x + 2y - 3z = 14, \\ 3x + 4y + z = 16. \end{cases}$$

4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 + 7x + 10}$

5. Вычислить производную функции: $y = \ln(7x^2 + 3x^3)$

6. Вычислите интеграл: $\int (x \sin x) dx$

7. Вычислите частные производные 1 порядка по x и по y : $u(x, y) = x^8 y^3 - 18x \cos 2y$.
8. Проверить ряд на сходимость, записать признак: $\frac{1}{4} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{3}{8}\right)^3 + \dots$
9. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - y' - 4y' + 4y = 0$

Критерии оценок:

оценка «5» - при выполнении всех заданий и аккуратном оформлении;

оценка «4» - при выполнении всех заданий, 75%, но с недочетами.

оценка «3» - при выполнении 50% заданий, или допущены вычислительные ошибки более, чем в половине заданий.

2.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

(проверяемые компетенции ОК-1, ОК-5)

Устные задания для проведения экзамена

1. Матрицы.
2. Действия над матрицами.
3. Определители.
4. Обратная матрица.
5. Метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Ранг матрицы.
7. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Однородные системы.
9. Линейные пространства.
10. Базис и размерность линейного пространства.
11. Линейные операторы.
12. Матрица линейного оператора.
13. Собственные числа и собственные вектора матрицы.
14. Геометрическое изображение векторов в трехмерном линейном пространстве.
15. Линейные операции с векторами.
16. Модуль вектора.
17. Направляющие косинусы.
18. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
19. Метод координат на плоскости.
20. Линии на плоскости.
21. Прямая на плоскости.
22. Кривые второго порядка.
23. Метод координат в пространстве.
24. Поверхности в пространстве.
25. Линии в пространстве.
26. Поверхности в пространстве.
27. Теория пределов и непрерывность функций.
28. Окрестность точки.
29. Определение предела функции.
30. Односторонние пределы.
31. Теоремы о пределах функции.
32. Неопределенности.
33. Вычисление пределов с помощью алгебраических преобразований.
34. Два замечательных предела.
35. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
36. Вычисление пределов с помощью эквивалентных функций.
37. Основы дифференциального и интегрального исчисления.

38. Производная.
39. Геометрический смысл производной.
40. Дифференцируемая функция.
41. Правила дифференцирования.
42. Производные основных элементарных функций.
43. Уравнения касательной к кривой.
44. Угол между кривыми.
45. Дифференциал.
46. Производные функций, заданных параметрически и заданных неявно.
47. Вычисление дифференциала.
48. Приближенные вычисления.
49. Производные и дифференциалы высших порядков.
50. Правило Лопиталя.
51. Исследования функций с помощью производной.
52. Точки перегиба.
53. Асимптоты.
54. Первообразная и неопределенный интеграл.
55. Интегрирование методом замены.
56. Интегрирование по частям.
57. Интегрирование простейших рациональных дробей.
58. Интегрирование рациональных.
59. Интегрирование иррациональных дробей.
60. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
61. Определенный интеграл.
62. Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка.
63. Дифференциальные уравнения в частных производных.
64. Линейные дифференциальные уравнения.
65. Нелинейные дифференциальные уравнения.

Примерный перечень практических работ:

Решение задач по линейной алгебре.
Решение задач по аналитической геометрии.
Решение дифференциальных уравнений.
Интегральное исчисление, решения интегралов, вычисление интегралов.
Решение задач с комплексными числами.

Темы рефератов:

1. Геометрическое изображение комплексных чисел.
2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.
3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.
4. Производные и дифференциалы высших порядков.
5. Построение графиков.
6. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.
7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
8. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
9. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков.
10. Функциональные последовательности и ряды.
11. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.
12. Правило решения произвольной системы линейных уравнений.

13. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
14. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.
15. Расстояние от точки до прямой.
16. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.

Практические задания для проведения экзамена

ВАРИАНТ 1

1. Система $m \times n$ чисел, расположенных в прямоугольной таблице, состоящей из m строк и n столбцов, называется

- 1) матрица
- 2) вектор
- 3) скаляр
- 4) ряд
- 5) уравнение
- 6) определитель

2. В матрице $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ главную диагональ образуют числа

- 1) 2 3 1
- 2) 2 3 2
- 3) 2 3 0
- 4) 1 2 1
- 5) 1 3 1
- 6) 1 2 2

3. Произвольную невырожденную матрицу с помощью элементарных преобразований можно привести к матрице

- 1) нулевой
- 2) диагональной
- 3) единичной
- 4) треугольной
- 5) трапецевидной
- 6) ступенчатой

Обвести кружком номера всех правильных ответов:

4. Свойства определителя матрицы

- 1) определитель не изменяется при замене всех его строк соответствующими столбцами
- 2) определитель равен сумме произведений элементов любой строки (столбца) на их алгебраические дополнения
- 3) при перестановке двух соседних строк (столбцов) определитель не изменится
- 4) определитель равен единице, если все элементы некоторой строки (столбца) равны единице
- 5) определитель равен алгебраическому дополнению, если ранг матрицы отличен от нуля
- 6) определитель равен разнице произведений элементов любой строки (столбца)
- 7) определитель равен нулю, если все элементы некоторой строки (столбца) равны нулю

- 8) множитель общий для элементов некоторой строки (столбца), можно вывести за знак определителя
- 9) определитель с двумя одинаковыми строками (столбцами) равен нулю
- 10) определитель не изменится, если к элементам некоторой строки (столбца) прибавить соответствующие элементы другой строки (столбца).

Дополнить:

5. Векторы называются коллинеарными, если они ...

6. Условие коллинеарности двух векторов: ...

7. Вычислите определитель четвертого порядка по строке или столбцу:

$$\begin{vmatrix} 7 & -5 & 7 & -7 \\ 4 & 0 & 4 & -1 \\ -9 & 12 & -9 & 15 \\ 14 & -10 & 14 & -14 \end{vmatrix}$$

8. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 3x^2 + 1}{2x^4 + x^3 - x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{7 \sin^2 x}.$$

9. Функция $y=f(x)$ задана различными аналитическими выражениями в различных областях изменения независимой переменной. Найти точки разрыва функции, если они существуют, построить график функции.

$$f(x) = \begin{cases} x+1, & x \leq 0; \\ x^2, & 0 \leq x \leq 2; \\ 3x-2, & x \geq 2. \end{cases}$$

10. Решите систему уравнений любым из способов: по правилу Крамера, методом Гаусса, матричным способом. Проверьте решение, используя любой вычислительный пакет (Excel,..)

$$\begin{cases} X + Y - 2Z = -7; \\ 2X + 3Y - Z = -4; \\ 3X - 2Y - 2Z = 5. \end{cases}$$

11. Две матрицы называются равными, если

- 1) они одинаковых размеров

- 2) их ранги равны
- 3) их элементы равны
- 4) их произведение равно нулю
- 5) они одинаковых размеров и их элементы равны
- 6) число строк одной матрицы равно числу столбцов второй

12. В матрице $A = \begin{vmatrix} 4 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 \\ 1 & 0 & 4 \end{vmatrix}$ главную диагональ образуют числа

- 1) 4 6 4
- 2) 2 3 5
- 3) 4 3 4
- 4) 1 0 4
- 5) 1 3 4
- 6) 4 2 1

13. Действия сложения и вычитания определяются для матриц

- 1) любых
- 2) одного размера
- 3) строчных и квадратных
- 4) квазитреугольных
- 5) квадратных и треугольных
- 6) квадратных, разного порядка

14. Квадратная матрица, если её определитель отличен от нуля. Считается

- 1) особенной
- 2) невырожденной
- 3) вырожденной
- 4) вырожденная
- 5) обратной
- 6) минором

Дополнить:

15. Два вектора называются равными, если они ...

16. Условие перпендикулярности двух векторов: ...

17. Вычислите определитель четвертого порядка по строке или столбцу:

$$\begin{vmatrix} 3 & -4 & 3 & -6 \\ 2 & 3 & 2 & -1 \\ 0 & 13 & 0 & 11 \\ 4 & 6 & 4 & -2 \end{vmatrix}$$

18. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^5 - 2x^2 + 1}{9x^5 + 3x + 2}, \quad б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{4x \sin^2 x}.$$

19. Функция $y=f(x)$ задана различными аналитическими выражениями в различных областях изменения независимой переменной. Найти точки разрыва функции, если они существуют, построить график функции.

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 0, \\ x, & 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & x \geq 2. \end{cases}$$

20. Решите систему уравнений любым из способов: по правилу Крамера, методом Гаусса, матричным способом. Проверьте решение, используя любой вычислительный пакет (Excel,..)

$$\begin{cases} X + 3Y - 2Z = -11; \\ 2X + Y - 4Z = -12; \\ 5X - Y - 2Z = 13. \end{cases}$$

ВАРИАНТ 2

1. Порядком квадратной матрицы называется

- 1) количество элементов матрицы
- 2) количество строк матрицы
- 3) количество столбцов матрицы
- 4) количество нулей в матрице
- 5) наибольший из порядков миноров матрицы отличных от нуля
- 6) наименьший из порядков минор матрицы отличных от нуля

2. В матрице $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 9 \\ 2 & 5 & 7 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ главную диагональ образуют числа

- 1) 2 5 0
- 2) 2 5 2
- 3) 2 5 9
- 4) 1 2 9
- 5) 1 5 1
- 6) 2 5 7

3. Матрица A образованная от матрицы A умножением на -1, называется

- 1) обратная
- 2) транспонированная
- 3) противоположная
- 4) квазитреугольных
- 5) невырожденная

6) вырожденная

4. Квадратная матрица A^{-1} , удовлетворяющая равенству $A^{-1}A = E$, где E – единичная матрица, называется

- 1) столбовая
- 2) обратная
- 3) квазиреугольная
- 4) вырожденная
- 5) строчная
- 6) невырожденная

Дополнить:

5. Векторы называются компланарными, если они...

6. Угол между векторами вычисляется по формуле ...

7. Вычислите определитель четвертого порядка по строке или столбцу:

$$\begin{vmatrix} -3 & -7 & 4 & -3 \\ 6 & 14 & -8 & 6 \\ -1 & 8 & 2 & -1 \\ 12 & 15 & -6 & 12 \end{vmatrix}$$

8. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 2x^2 + 1}{2x^5 - 3x + 2}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 3x}{1 - \cos 6x}$.

9. Функция $y=f(x)$ задана различными аналитическими выражениями в различных областях изменения независимой переменной. Найти точки разрыва функции, если они существуют, построить график функции.

$$f(x) = \begin{cases} x+1, & x \leq 0; \\ x^2+1, & 0 \leq x \leq 1; \\ 1, & x \geq 1. \end{cases}$$

10. Решите систему уравнений любым из способов: по правилу Крамера, методом Гаусса, матричным способом. Проверьте решение, используя любой вычислительный пакет (Excel,..)

$$\begin{cases} 2X - Y + 2Z = 16; \\ X + 4Y - 2Z = -13; \\ 2X - 3Y + 3Z = 24. \end{cases}$$

11. Две матрицы называются равными, если

- 1) они одинаковых размеров
- 2) их ранги равны
- 3) их элементы равны
- 4) их произведение равно нулю
- 5) они одинаковых размеров и их элементы равны
- 6) число строк одной матрицы равно числу столбцов второй

12. В матрице $A = \begin{vmatrix} 7 & 2 & 1 \\ 5 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ главную диагональ образуют числа

- 1) 7 3 1
- 2) 5 3 2
- 3) 2 3 0
- 4) 1 2 1
- 5) 1 3 2
- 6) 2 3 1

13. Произведение определяется для матриц

- 1) квадратных, разного порядка
- 2) строчных
- 3) треугольных, разного порядка
- 4) квадратных, одинакового порядка
- 5) вырожденных, разного порядка
- 6) столбцовых

14. Произведение $\hat{A} \times A$ можно получить при умножении матриц.

1) $A = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ и $B = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}$ 2) $A = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ и $B = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

3) $A = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ и $B = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}$ 4) $A = \begin{vmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ и $B = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

$$5) \quad A = \begin{vmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{vmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{vmatrix} 1 \\ 0 \end{vmatrix} \quad 6) \quad A = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{vmatrix} 2 \\ 6 \end{vmatrix}$$

Дополнить:

15. Линейными операциями над векторами называют...

16. Расстояние между точками $A(x_1, y_1, z_1)$ и $B(x_2, y_2, z_2)$ вычисляется по формуле: ...

17. Вычислите определитель четвертого порядка по строке или столбцу: ...

$$\begin{vmatrix} 4 & -5 & 4 & -4 \\ 2 & 8 & 3 & -1 \\ 4 & -5 & 4 & -4 \\ 8 & -10 & 8 & -8 \end{vmatrix}$$

18. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^5 + 3x^2 - 2}{x^5 - 2x^3 + x}, \quad б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}.$$

19. Функция $y=f(x)$ задана различными аналитическими выражениями в различных областях изменения независимой переменной. Найти точки разрыва функции, если они существуют, построить график функции.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4, & x \in [-1; 2] \\ 3x, & 1 \leq x \leq 3 \\ 5, & x \geq 3. \end{cases}$$

20. Решите систему уравнений любым из способов: по правилу Крамера, методом Гаусса, матричным способом. Проверьте решение, используя любой вычислительный пакет (Excel,..)

$$\begin{cases} X + 3Y - Z = -7; \\ 2X - Y - 3Z = -4; \\ 3X + 3Y - Z = -1. \end{cases}$$

Критерии оценки

Оценка	Условия, при которых выставляется оценка
отлично	выполнено 20-18 тестовых заданий
хорошо	выполнено 17-14 тестовых заданий
удовлетворительно	выполнено 13-10 тестовых заданий
неудовлетворительно	выполнено менее 10 тестовых заданий

Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты освоения	Критерии оценки результата	Отметка о выполнении
умения: выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; пользоваться понятиями теории комплексных чисел. знания: основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории комплексных чисел; ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на	<i>Отлично</i>» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. <i>«Хорошо</i>» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. <i>«Удовлетворительно»</i> - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. <i>«Неудовлетворительно»</i> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Выполнено

государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.		
---	--	--

УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 128 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11363-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539867>

Фоменко, Т. Н. Высшая математика. Общая алгебра. Элементы тензорной алгебры : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Н. Фоменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 121 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08098-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539866>

Дополнительная литература

Вечтомов, Е. М. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15824-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540459>

Дорофеева, А. В. Математика. Сборник задач : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15556-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537122>

Любецкий, В. А. Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Любецкий. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12055-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541461>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

ЭБС издательства «Юрайт» www.biblio-online.ru