

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор

Дата подписания: 24.07.2026 13:42:50

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6ab6a3a110c8c3199

Приложение 6 к основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение направленность (профиль) программы Товарная экспертиза, оценочная деятельность и управление качеством

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра экономики и цифровых технологий

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по учебной дисциплине **«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки **38.03.07 ТОВАРОВЕДЕНИЕ**

Направленность (профиль) программы
Товарная экспертиза, оценочная деятельность и управление качеством

Уровень высшего образования **Бакалавриат**

Год начала подготовки 2026

Краснодар – 2025 г.

Составитель(и):

Старший преподаватель
(ученая степень, ученое звание, должность,)

Л.А. Винсковская

Оценочные материалы одобрены на заседании кафедры экономики и цифровых технологий протокол № 8 от 20.03.2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по учебной дисциплине Высшая математика
ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
И ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)	Наименование контролируемых разделов и тем
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	УК-1.3. 3-1. Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок УК-1.3. У-1. Умеет формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения УК-1.3. У-2. Умеет применять теоретические знания в решении практических задач	Тема 1. Преобразования матриц и системы линейных уравнений Тема 2. Ранг матрицы Тема 3. Структура множества решений системы линейных уравнений Тема 4. Элементы векторной алгебры Тема 5 Элементы аналитической геометрии Тема 6. Функции одной действительной переменной Тема 7. Дифференциальное исчисление Тема 8. Интегральное исчисление.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	УК-2.1. 3-1. Знает основные принципы и концепции в области целеполагания и принятия решений УК-2.1. 3-2. Знает методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения УК-2.1. 3-3. Знает природу данных, необходимых для решения поставленных задач УК-2.1. У-1. Умеет системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные решения УК-2.1. У-2. Умеет критически оценивать информацию о предметной области принятия решений УК-2.1. У-3. Умеет использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений	
--	--	---	--

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень учебных заданий на аудиторных занятиях

Вопросы для проведения опроса на занятиях

Индикаторы достижения: УК-1.3, УК-2.1

Раздел I. Линейная алгебра.

Тема 1. Преобразования матриц и системы линейных уравнений.

Вопросы для проведения опроса:

1. Матрицы и действия с ними.
2. Свойства операций над матрицами.
3. Определители.
4. Свойства определителей.
5. Обратная матрица и способы ее нахождения.

Тема 2. Ранг матрицы.

Вопросы для проведения опроса:

6. Ранг матрицы.
7. Ранг ступенчатой матрицы.

8. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях.
9. Теорема о ранге матрицы.
10. Критерий линейной независимости системы строк (столбцов).
11. Ранг произведения матриц. Определитель произведения матриц.

Тема 3. Структура множества решений системы линейных уравнений

Вопросы для проведения опроса:

12. Линейные уравнение с n неизвестными.
13. Образование систем линейных уравнений .
14. Условие совместности и определенности систем линейных уравнений.
15. Матричная запись систем линейных уравнений.
16. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капели.
17. Решение невырожденных линейных систем.
18. Формулы Крамера.
19. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса .
20. Система однородных линейных уравнений.

Тема 4. Элементы векторной алгебры

Вопросы для проведения опроса:

21. Векторы. Линейные операции над векторами.
22. Операции и свойства векторов. Скалярное произведение векторов.
23. Норма вектора.
24. Векторное, смешанное произведение векторов и их приложения.
25. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
26. Базис и ранг пространства R^n . Векторы и матрицы.
27. Ортогональная система векторов.

Тема 5 Элементы аналитической геометрии

Вопросы для проведения опроса:

28. Декартова прямоугольная и полярная системы координат на плоскости.
29. Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом.
30. Угол между прямыми.
31. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
32. Расстояние от точки до прямой.
33. Прямая и плоскость в пространстве R^3 . Расстояние от точки до плоскости.
34. Векторное, параметрическое, каноническое уравнения в пространстве R^3 .

Раздел 2. Математический анализ

Тема 6 Функции одной действительной переменной

Вопросы для проведения опроса:

1. Дать определение функции, привести примеры функций.
2. Основные характеристики функций.
3. Элементарные функции (графики).
4. Предел функции. Методы вычисления пределов.
5. Непрерывность функций.
6. Применение функций в экономике.

Тема 7 Дифференциальное исчисление

Вопросы для проведения опроса:

1. Дать определение производной и дифференциала функции, привести примеры.
2. Механический и геометрический смысл производной функции.
3. Производные обратной, сложной, неявной, параметрически заданной функций.
4. Производные высших порядков.
5. Экстремумы функции.
6. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.
7. Применение дифференциального исчисления в экономике.

Тема8 Интегральное исчисление

Вопросы для проведения опроса:

1. Дать определение первообразной функции, привести примеры.
2. Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены.
3. Неопределенный интеграл. Интегрирование по-частям.
4. Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы и способы интегрирования.
6. Экономические иллюстрации определенного интеграла.

Критерии оценки (в баллах):

- 2 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме без ошибок и недочетов (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*);
- 1 балл выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме, при ответе допущены неточности (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*);
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен не в полном объеме, при ответе допущены незначительные ошибки (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*);
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос не представлен, или при ответе допущены грубые ошибки (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*)

Задания для текущего контроля

Расчетно-аналитические задания

Индикаторы достижения: УК-1.3, УК-2.1

Раздел I. Линейная алгебра.

Тема 1. Преобразования матриц и системы линейных уравнений.

1. Вычислить определители матриц K, F, C, A . Провести вычисления непосредственно и с использованием MS Excel.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 7 & 0 \\ -2 & -N & 4 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & N & 3 \\ -1 & -2 & 2 \end{pmatrix},$$

$$F = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 1 \\ 2 & -3 & 3 \\ 1 & N & 4 \end{pmatrix}, \quad K = \begin{pmatrix} 2 & -N \\ -2 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Для заданных матриц F, A (задание 1) найти миноры M_{33}, M_{11}, M_{23} и алгебраические дополнения $A_{23}, A_{32}, A_{14}, A_{44}$ соответствующих элементов.

3. Найти неизвестное число x из уравнений:

$$\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

4. Вычислить определитель матрицы A двумя способами: 1) получением нулей в i -й строке и разложением по элементам этой строки; 2) получением нулей в j -м столбце и разложением по элементам этого столбца.

$$i = 2, j = 3, A = \begin{pmatrix} -2 & -4 & -3 & 3 \\ -4 & -3 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & 2 & -2 \\ -3 & -1 & 4 & -2 \end{pmatrix}$$

5. Вычислить определитель четвертого порядка, используя как алгебраические дополнения, так и элементарные преобразования матриц.

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 5 \\ 3 & -7 & 8 & -9 \\ -1 & 3 & -5 & 0 \\ -4 & 3 & -3 & 5 \end{vmatrix}$$

Тема 2. Ранг матрицы.

1. Привести матрицы к каноническому виду, определить базисные миноры и ранги: $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить ранг матриц A и B и ранг их произведения AB : $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Указать те значения параметров p и q , при которых ранг матрицы равен единицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 6 & p \\ 5 & 10 & q \end{pmatrix}$

4. Определить собственные значения и собственные векторы матриц: $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$.

5. Построить матрицу размера 4×5 , имеющую ранг $r = 1$

Тема 3. Структура множества решений системы линейных уравнений

Задание 1. Записать системы уравнений в матричной форме. Назвать все составляющие матричной системы $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 2 \\ 2x_1 + 7x_2 + 9x_3 = 0 \end{cases}$

Задание 2. Решить системы уравнений методом (по формулам) Крамера

$$\begin{cases} 2x - 3y = -7 \\ 5x + 4y = 17 \end{cases}$$

Задание 3. Решить системы уравнений матричным методом (с помощью обратной матрицы)

$$\begin{cases} 5x + 8y + 6z = 7 \\ 3x + 5y + 4z = 5 \\ 7x + 9y + 4z = 1 \end{cases}$$

Задание 4. Определить, является ли система уравнений совместной, и если да, то сколько имеет

решений?
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 4x_4 = -4 \\ x_1 + 8x_2 + 7x_3 - 7x_4 = 6 \end{cases}$$

Задание 5. Решить системы уравнений методом Гаусса:
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3 \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22 \end{cases}$$

Тема 4. Элементы векторной алгебры

1. Найти линейную комбинацию векторов: $2\bar{a} + 4\bar{b} - 2\bar{c}$, где $\bar{a} = \{4;1;0\}$, $\bar{b} = \{2;1;3\}$, $\bar{c} = \{-1;3;5\}$.
2. Найти длину вектора: $\bar{a} = \{2;4;-3;0\}$.
3. Вычислить длину вектора: $\bar{c} = \bar{a} - \bar{b}$, где $\bar{a} = \{2;3;2\}$, $\bar{b} = \{1;2;2\}$.
4. Найти линейную комбинацию векторов: $\bar{d} = (\bar{a}, \bar{b})\bar{c} - \bar{a}$, где $\bar{a} = \{1;0;1\}$, $\bar{b} = \{0;2;0\}$, $\bar{c} = \{3;2;1\}$.
5. Найти длину вектора $\bar{c} = (\bar{a}, \bar{b})\bar{b}$, где $\bar{a} = \{2;1;3\}$, $\bar{b} = \{1;2;-1\}$.

Тема 5 Элементы аналитической геометрии

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $M_1(1, 2, -1)$, $M_2(2, 2, 3)$, $M_3(1, 0, -2)$.
2. Найти расстояние от точки $M(5, 3, 2)$ до плоскости $2x + 3y + 6z + 4 = 0$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2, -3, 1)$ параллельно плоскости $5x - 4y + 7z - 43 = 0$.
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3, -4, 1)$ перпендикулярно двум плоскостям $P_1: 2x - 3y + 4z - 17 = 0$, $P_2: 5x - y + 2z + 35 = 0$.
5. Даны общие уравнения прямой
$$\begin{cases} 2x - 3y + 5z + 7 = 0, \\ x + 3y - 4z - 1 = 0. \end{cases}$$

Раздел 2. Математический анализ

Тема 6 Функции одной действительной переменной

1. Вычислить предел функции
$$\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3+8} \right)$$

2. Найти точки разрыва функций $f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$
3. Найти область определения функции $y = \frac{4x}{x^2-1}$.
4. Исследовать функцию на четность-нечетность: $y = \frac{(4-x)^3}{x^4-5}$
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3-2x-1)(x+1)}{x^4+4x^2-5}$
6. Построить график, указать характер разрыва в точках разрыва, если такие имеются:

$$y = \begin{cases} x+1, & x < 1, \\ x^2+x, & 1 \leq x \leq 2, \\ -2x-1, & x > 2 \end{cases}$$

Тема 7 Дифференциальное исчисление

1. Записать уравнение касательной к функции в заданной точке:
 $y = (4x - x^2)/4, \quad x_0 = 2.$
 2. Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $y = \sqrt[3]{x}, \quad x = 7,76.$
 3. Найти производную n-го порядка: $y = xe^{ax}.$
 4. Вычислить производную сложной функции $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$
 5. Вычислить производную параметрической функции $\begin{cases} x = \frac{3t^2+1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right). \end{cases}$
 6. Найдите асимптоты графика функции $y = \frac{16-x^2}{4x-5}$ и точки его пересечения с осями координат. По найденным данным схематически постройте график.
 7. Проведите полное исследование функции и постройте ее график:
1. $y = x + 3\sqrt[3]{x^2}.$
 2. $y = \frac{x^3}{12(x-2)}.$
 3. $y = (x^2 + 2x)e^x.$

Тема 8 Интегральное исчисление

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2+4x, y=x+4.$
2. Вычислите неопределенный интеграл $\int \left(2\cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx.$
3. Вычислите неопределенный интеграл (интегрирование по-частям) $\int xe^{3x} dx.$
4. Найти прирост капитала предприятия на данном промежутке времени, если скорость изменения инвестиций имеет следующий вид: $I(t) = c\sqrt[t]{t^b} + d, \alpha \leq t \leq \beta.$
5. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца:
 $y = ax^2 + bx.$ Какую часть дохода получают $c\%$ наиболее низко оплачиваемого

населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода, если $a=0,87$, $b=0,13$, $c=12$.

Критерии оценки (в баллах):

- 2 балла выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме без ошибок и недочетов (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*);
- 1 балл выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме, при решении допущены неточности (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*);
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если задание решено не в полном объеме, при решении допущены незначительные ошибки (*соответствие индикатору ОПК-2.1.*);
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если задание не решено, или при решении допущены грубые ошибки (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*)

Задания для творческого рейтинга

Темы для докладов

Индикаторы достижения: ОПК-2.1.

Тема 1 Преобразования матриц и системы линейных уравнений

1. Правила вычисления определителей 1 и 2-го порядков.
2. Правила вычисления определителя 3-го порядка.
3. Правила вычисления определителя n -го порядка.

Тема 2. Ранг матрицы

4. Методы нахождения ранга матрицы.
5. Понятие базисных миноров.
6. Определение собственного числа, собственного вектора матрицы.
7. Элементы матрицы являющиеся линейно зависимыми и линейно независимыми.

Тема 3 Структура множества решений системы линейных уравнений

8. Понятие и примеры СЛАУ определенной (неопределенной).
9. Понятие общего, базисного и частного решениями системы.
10. Методы решения совместных неопределенных СЛАУ n -го порядка.
11. Биографии Иоганна Карла Фридриха Гаусса, Мари Энмон Камиль Жордана, Габриэля Крамера.

Тема 4 Элементы векторной алгебры

12. Условия коллинеарности и параллельности векторов.
13. Условия перпендикулярности векторов.
14. Понятие скалярного произведения векторов.
15. Метод разложения векторов по ортам.
16. Метод нормирования вектора.

Тема 5 Элементы аналитической геометрии

17. Условия перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.
18. Уравнение прямой в пространстве.

19. Условия перпендикулярности и параллельности двух прямых в пространстве.
20. Условия перпендикулярности и параллельности прямой и плоскости.

Тема 6 Функции одной действительной переменной

1. Применение функций в экономике.
2. Предельный анализ в экономике.
3. Первый замечательный предел.
4. Второй замечательный предел.

Тема 7 Дифференциальное исчисление

1. Механический и геометрический смысл производной.
2. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке.
3. Применение производной в экономике.

Тема 8 Интегральное исчисление

1. Приложение интегралов к вычислению площадей фигур.
2. Методы вычисления определенных интегралов.
3. Применение интегрального исчисления в экономике.

Критерии оценки (в баллах):

- 10 баллов выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта, приведены верные примеры, студент свободно ориентируется в теме доклада, отвечает на дополнительные вопросы (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*);
- 7 баллов выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта, приведены верные примеры, студент при ответе на дополнительные вопросы допускает неточности (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*);
- 5 баллов выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта, приведенные примеры не соответствуют теме, студент, отвечая на дополнительные вопросы, допускает ошибки (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*);
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если тема доклада не раскрыта, или при ответе на вопросы допущены грубые ошибки (*соответствие индикатору УК-1.3, УК-2.1.*)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структура экзаменационного билета/зачетного задания

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1</i>	<i>10</i>
<i>Вопрос 2</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание (расчетно-аналитическое)</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание (расчетно-аналитическое)</i>	<i>10</i>

Задания, включаемые в экзаменационный билет

Перечень вопросов к экзамену:

Номер вопроса	Перечень вопросов к экзамену
1.	Определители второго порядка: основные понятия, свойства, вычисление.
2.	Определители третьего порядка: основные понятия и свойства.
3.	Вычисление определителей третьего порядка.
4.	Вычисление определителей высших порядков.
5.	Матрицы: основные понятия и свойства.
6.	Линейные операции над матрицами.
7.	Нелинейные операции над матрицами
8.	Алгоритм вычисления обратной матрицы.
9.	Способы вычисления ранга матриц.
10.	Вычисление собственных чисел матриц.
11.	Системы линейных уравнений: основные понятия, прикладной смысл.
12.	Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных уравнений.
13.	Методы решений неоднородных определенных систем линейных уравнений.
14.	Векторные величины: основные понятия.
15.	Координаты и модуль вектора.
16.	Векторное n -мерное пространство.
17.	Линейные операции над векторами в координатной форме
18.	Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
19.	Скалярное произведение векторов
20.	Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
21.	Векторное произведение векторов.
22.	Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
23.	Смешанное произведение векторов.
24.	Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
25.	Базис векторного пространства.
26.	Базис векторного пространства и условие его существования.
27.	Собственные векторы матриц.
28.	Предел числовой последовательности и его свойства.
29.	Предел функции в точке.
30.	Теоремы о пределах.
31.	Бесконечно малые и большие величины.
32.	Бесконечно малые и большие величины., их соотношения с постоянной.
33.	Раскрытие неопределенностей $0/0$.
34.	Раскрытие неопределенностей ∞/∞ .
35.	Замечательные пределы и их приложения.
36.	Непрерывность функции: основные понятия.
37.	Классификация точек разрыва функции.

38.	Производная функции и ее смыслы.
39.	Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью.
40.	Схема вычисления производной.
41.	Правила дифференцирования.
42.	Таблица производных и ее непосредственное применение.
43.	Правила нахождения производных сложных функций.
44.	Правило нахождения производных высших порядков.
45.	Производные неявных функций.
46.	Логарифмическое дифференцирование.
47.	Дифференциал функции.
48.	Дифференциал функции его смыслы и приложения.
49.	Правило Лопиталя.
50.	Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
51.	Алгоритм исследования функции на экстремум.
52.	Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.
53.	Асимптоты графика функции.
54.	Алгоритм полного исследования функции.
55.	Приложения производной для вычисления предельных экономических показателей.
56.	Эластичность функции и ее приложения в задачах экономики.
57.	Функции двух и нескольких переменных: основные понятия.
58.	Полный дифференциал функций нескольких переменных и его приложения.
59.	Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных..
60.	Экономический смысл
61.	Первообразная функции и неопределенный интеграл.
62.	Геометрический смысл неопределенного интеграла.
63.	Свойства неопределенного интеграла.
64.	Табличное интегрирование.
65.	Интегрирование подстановкой (введением новой переменной).
66.	Интегрирование по частям.
67.	Свойства определенного интеграла.
68.	Геометрический смысл определенного интеграла.
69.	Формула Ньютона-Лейбница.
70.	Непосредственное вычисление определенных интегралов
71.	Интегрирование заменой переменной в определенном интеграле.
72.	Интегрирование по частям в определенном интеграле.

Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:

Тема 1. Преобразования матриц и системы линейных уравнений

1. Вычислить определители матриц K, F, C, A .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 7 & 0 \\ -2 & -N & 4 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & N & 3 \\ -1 & -2 & 2 \end{pmatrix},$$

$$F = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 1 \\ 2 & -3 & 3 \\ 1 & N & 4 \end{pmatrix}, \quad K = \begin{pmatrix} 2 & -N \\ -2 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Для заданных матриц F, A (задание 1) найти миноры M_{33}, M_{11}, M_{23} и алгебраические дополнения $A_{23}, A_{32}, A_{14}, A_{44}$ соответствующих элементов.

3. Найти неизвестное число x из уравнений:

$$\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

1. Решить матричные уравнения:

$$5 \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 & 5 \\ 3 & -2 & 4 & -3 \\ 2 & 1 & N & 2 \end{pmatrix} + 2X - \begin{pmatrix} 5 & 4 & 3 & 0 \\ 2 & N & -2 & -1 \\ 1 & 0 & 2 & 4 \end{pmatrix} = O$$

Тема 2. Ранг матрицы

1. Решить матричное уравнение: а) методом Гаусса (элементарными преобразованиями); б) вычисляя (если это возможно) обратную матрицу.

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -1 & 5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

2. С первого склада каждому из трех получателей отправлено по x единиц груза, со второго

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

склада – по y единиц, с третьего – по z единиц груза.

транспортных расходов (a_{ij} – затраты на перевозку единицы груза с i -го склада j -му получателю). Определить x, y, z если первый получатель затратил на перевозку b_1 , второй – b_2 , третий – b_3 денежных единиц. Найти решение системы методом Крамера.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, b = (10 \quad 17 \quad 17)$$

Тема 3 Структура множества решений системы линейных уравнений

1. Исследовать систему линейных алгебраических уравнений на совместимость и найти решение, если она совместна, методом Гаусса. Выполнить проверку.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 7x_4 = -6 \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 12 \\ 2x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 14 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \end{cases}$$

2. Заданы затраты трех видов сырья (S_1, S_2, S_3) на производство каждого из трех видов продукции (P_1, P_2, P_3) и количество каждого вида сырья.

P_k	P_1	P_2	P_3	Запасы сырья
S_i				
S_1	6α	4α	5α	48β
S_2	4α	3α	α	29β
S_3	5α	2	3α	31β

Требуется определить план производства, который бы обеспечил полное использование сырья.

3. На базе находится товар трех видов А, В, С, которым она снабжает ларьки, магазины и универмаги. За определенный период торговые организации могут реализовать товар в количестве, указанном в таблице. Сколько ларьков, магазинов и универмагов может обеспечить база, чтобы полностью продать товар. Решение найти методом Жордана – Гаусса.

товар	ларек	магазин	универмаг	количество товара на базе
А	m-2	m-1	m+4	n-2
В	m+1	m	m+7	n+9
С	m	m+2	m+1	n+5

4. Решить системы методом Жордана - Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 4, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 6, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 6, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 14. \end{cases}$$

5. Найти общее решение для каждой из данных систем и проанализировать его структуру (указать базис пространства решений однородной системы, установить размерность пространства, выделить частное решение неоднородной системы).

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 - 4x_3 + 2x_4 + x_5 &= 0 \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 &= 0 \\ x_1 + 11x_2 + 34x_4 - 5x_5 &= 0 \end{aligned}$$

Тема 4 Элементы векторной алгебры

1. Даны координаты точек A_1, A_2, A_3, A_4, B в системе координат $OXYZ$. Найти координаты векторов $\overline{A_1A_2} = \overline{a_1}$, $\overline{A_1A_3} = \overline{a_2}$, $\overline{A_1A_4} = \overline{a_3}$, $A_1B = \overline{b}$. Проверить, что векторы (a_1, a_2, a_3) образуют базис и найти разложение вектора $\overline{b}$ по этому базису.

A_1	A_2	A_3	A_4	B
(1; 1; 1)	(3; 6; 7)	(1; 5; 3)	(0; 4; -1)	(0; 7; 3)

2. Дана система векторов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$, в которой $\alpha_3 = (0; 1; 1; 2)$, $\alpha_4 = (1; 1; 1; 3)$, $\alpha_5 = (1; 0; 1; 2)$. Дополнить линейно независимую часть α_1, α_2 до базиса системы векторов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$ и все векторы, не вошедшие в базис, разложить по базису.

α_1	α_2
(2; -4; 5; 3)	(12; 2; -5; 9)

Тема 5. Элементы аналитической геометрии

1. На плоскости относительно некоторого базиса даны координаты трех векторов:

при N – четном: $\bar{a}\left(\frac{N+4}{2};1\right)$, $\bar{b}\left(\frac{N-4}{2};2\right)$, $\bar{c}\left(\frac{N-10}{2};3\right)$;

при N – нечетном: $\bar{a}\left(\frac{N+7}{2};2\right)$, $\bar{b}\left(\frac{N-5}{2};3\right)$, $\bar{c}\left(\frac{N-11}{2};1\right)$. $N=2$

1. Найти координаты векторов $\bar{a} - 2\bar{b} + \bar{c}$; $2\bar{a} + \bar{b} - 3\bar{c}$.

2. Проверить, что векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ образуют базис на плоскости. Найти координаты вектора $\bar{c}$ в этом базисе.

3. Определить при каком значении параметра α векторы $\bar{a}$ и $m(-2;\alpha)$ будут коллинеарными.

4. Найти координаты вектора $\bar{b}(\bar{a}\bar{c}) - \bar{c}(\bar{a}\bar{b})$.

5. Вычислить $\bar{a}^2 - \bar{b}\bar{c}$, $\bar{b}^2 + (\bar{a} + 3\bar{c})\bar{b}$.

6. Найти косинус угла между векторами $\bar{a}$ и $\bar{b}$.

2. Относительно декартовой системы координат даны координаты точки:

при N – четном: $A\left(\frac{N}{2};\frac{N+2}{2}\right)$; при N – нечетном: $A\left(\frac{N+3}{2};\frac{5-N}{2}\right)$.

Найти:

1. угловой коэффициент прямой l_1 , проходящей через точку A параллельно вектору $\bar{a}(1;3)$;
2. уравнение прямой l_2 , проходящей через точку A под углом $\frac{\pi}{4}$ к прямой l_1 ;
3. уравнение прямой l_3 , проходящей через точку A и отсекающей на осях координат равные отрезки;
4. косинус угла между прямыми l_1 и l_3 ;
5. уравнения прямых l_4 и l_4' , проходящих через начало координат параллельно прямой l_2 ;
6. расстояние между прямыми l_2 и l_4 ;
7. координаты точки B пересечения прямых l_3 и l_4 ;
8. расстояние от точки B до прямой l_1 .

Тема 6 Функции одной действительной переменной

1. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3+8} \right)$
2. Найти точки разрыва функций $f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$

Тема 7 Дифференциальное исчисление

Найдите асимптоты графика функции $y = \frac{16-x^2}{4x-5}$ и точки его пересечения с осями координат. По найденным данным схематически постройте график.

2. Проведите полное исследование функции и постройте ее график:

1. $y = x + 3\sqrt[3]{x^2}$.
2. $y = \frac{x^3}{12(x-2)}$.
3. $y = (x^2 + 2x)e^x$.

Тема8 Интегральное исчисление

$$\int \left(2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$$

1. Вычислите неопределенный интеграл
2. Найти прирост капитала предприятия на данном промежутке времени, если скорость изменения инвестиций имеет следующий вид: $I(t) = c\sqrt[t]{t^b} + d$, $\alpha \leq t \leq \beta$., при заданных значениях параметров.
3. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца: $y = ax^2 + bx$. Какую часть дохода получают c % наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода, если $a=0,87$, $b=0,13$, $c=12$.

Тематика курсовых работ/проектов (при наличии):

Курсовая работа по дисциплине «Высшая математика» учебным планом не предусмотрена.

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	Знает верно и в полном объеме: принципы, критерии, правила построения суждения и оценок, основные принципы концепции в области целеполагания и принятия решений, методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения, природу данных, необходимых для решения поставленных задач. Умеет верно и в полном объеме: формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения.	Продвинутый
		УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений		

				применять теоретические знания в решении практических задач, системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные решения, критически оценивать информацию о предметной области принятия решений, использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений..	
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор УК-2.1. Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	Знает с незначительными замечаниями: принципы, критерии, правила построения суждения и оценок, основные принципы и концепции в области целеполагания и принятия решений, методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения, природу данных, необходимых для решения поставленных задач. Умеет с незначительными замечаниями: формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения. применять теоретические знания в решении практических задач, системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать	Повышенный

				обоснованные решения, критически оценивать информацию о предметной области принятия решений, использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений..	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор УК-2.1. Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	Знает на базовом уровне, с ошибками: принципы, критерии, правила построения суждения и оценок, основные принципы и концепции в области целеполагания и принятия решений, методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения, природу данных, необходимых для решения поставленных задач. Умеет на базовом уровне, с ошибками: формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения. применять теоретические знания в решении практических задач, системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные решения, критически оценивать информацию о предметной области принятия решений, использовать инструментальные средства для	Базовый

				разработки и принятия решений.	
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор УК-2.1. Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	Не знает на базовом уровне: принципы, критерии, правила построения суждения и оценок, основные принципы концепции в области целеполагания и принятия решений, методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения, природу данных, необходимых для решения поставленных задач. Не умеет на базовом уровне: формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения. применять теоретические знания в решении практических задач, системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные решения, критически оценивать информацию о предметной области принятия решений, использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений.	Компетенции не сформированы