

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петровская Анна Викторовна
Должность: Директор
Дата подписания: 16.01.2026 11:17:32
Уникальный программный ключ:
798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c3f1dc1b6aba5aff10c85191

Приложение 6
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
направленность (профиль) программы «Прикладная информатика
в экономике»

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 дисциплине Высшая математика

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Прикладная информатика в экономике

Уровень высшего образования Бакалавриат

Год начала подготовки 2025

Краснодар – 2024 г.

Составитель:

к.э.н., доцент кафедры экономики и цифровых технологий О.Б. Пантелеева

Оценочные материалы одобрены на заседании кафедры экономики и цифровых технологий Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова протокол № 9 от 14.03.2024 г.

Оценочные материалы составлены на основе оценочных средств по дисциплине «Высшая математика», утвержденных на заседании кафедры высшей математики РЭУ им. Г.В. Плеханова, протокол № 5 от «27» апреля 2021 г., разработанных автором:
Синчуковым А.В., к.п.н., доцентом кафедры высшей математики.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по 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-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	УК-1.1. 3-1. Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии
		УК-1.1. У-1. Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода УК-1.1. У-2. Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Раздел II. Введение в математический анализ Раздел III. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
	УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации	УК-1.2. 3-1. Знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи	Раздел IV. Интегральное исчисление
		УК-1.2. У-1. Умеет осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи УК-1.2. У-2. Умеет отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации УК-1.2. У-3. Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	Раздел V. Функции нескольких переменных Раздел VI. Дифференциальные уравнения
		УК-1.3. 3-1. Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок	Раздел VII. Элементы теории рядов
		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	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Формализует стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. 3-1. Знает основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии
		ОПК-1.1. У-1. Умеет осуществлять сбор, систематизацию, формализацию, интерпретацию, первичную обработку и анализ данных для исследования конкретных экономических ситуаций, используя методы математического, статистического, экономического анализа и моделирования	Раздел II. Введение в математический анализ Раздел III. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
	ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач	ОПК-1.2. 3-1. Знает основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического, экономического анализа и моделирования	Раздел IV. Интегральное исчисление Раздел V. Функции нескольких переменных
		ОПК-1.2. У-1. Умеет решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общетехнические знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования	Раздел VI. Дифференциальные уравнения Раздел VII. Элементы теории рядов

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень учебных заданий на аудиторных занятиях

Индикаторы достижения УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3, ОПК-1.1., ОПК-1.2.

Вопросы для опроса

1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.
2. Понятие определителя квадратной матрицы. Свойства определителей. Вычисление определителей произвольного порядка.
3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
4. Правило Крамера решения системы линейных уравнений.
5. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Теорема Кронеккера-Капелли.
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение. Координаты вектора.
7. Векторное и смешанное произведение векторов.

8. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
9. Различные виды уравнения плоскости.
10. Задачи линейного программирования, примеры и классификация.
11. Графический метод решения задач линейного программирования.
12. Предел последовательности и его простейшие свойства.
13. Предел функции и его простейшие свойства.
14. Замечательные пределы.
15. Бесконечно малые функции и их свойства. Эквивалентные бесконечно малые.
16. Непрерывные функции и их свойства.
17. Точки разрыва и их классификация.
18. Определение и геометрический смысл производной. Основные правила дифференцирования.
19. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.
20. Исследование функций на монотонность и экстремум с помощью первой производной.
21. Исследование функции на экстремум и выпуклость с помощью второй производной.
22. Определение неопределённого интеграла, его свойства, геометрический смысл. Таблица неопределённых интегралов.
23. Методы нахождения неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной.
24. Интегрирование неопределённых интегралов по частям.
25. Интегрирование дробно-рациональных функций. Разложение на простые дроби.
26. Интегрирование иррациональных функций.
27. Интегрирование тригонометрических функций.
28. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
29. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.
30. Определение определённого интеграла. Свойства определённого интеграла.
31. Формула Ньютона-Лейбница (с доказательством).
32. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.
33. Вычисление объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла.
34. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определённого интеграла.
35. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
36. Несобственные интегралы от разрывных функций.
37. Признаки сходимости несобственных интегралов.
38. Функция нескольких переменных, ее определение, линии уровня и поверхности уровня.
39. Определение предела функции нескольких переменных по Коши. Свойства пределов.
40. Определения непрерывности функции нескольких переменных. Точки и линии разрыва. Свойства непрерывных функций.
41. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Правило нахождения частных производных. Геометрический смысл частных производных.
42. Необходимые условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Примеры взаимосвязи дифференцируемых и непрерывных функций.
43. Достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных.
44. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его определение.
45. Применение полного дифференциала функций нескольких переменных для приближенных вычислений.
46. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
47. Частные производные сложной функции нескольких переменных.
48. Частные производные функции нескольких переменных, заданной неявно.
49. Производная функции нескольких переменных по направлению.

50. Градиент функции нескольких переменных, его свойства.
51. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
52. Необходимый и достаточный признаки локального экстремума функции двух переменных.
53. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Достаточный признак условного экстремума.
54. Метод наименьших квадратов.
55. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
56. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
57. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
58. Однородные уравнения.
59. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
60. Уравнения Бернулли.
61. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
62. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения однородного уравнения.
63. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
64. Числовые ряды. Основные определения, свойства и примеры.
65. Необходимое условие сходимости ряда.
66. Признаки сравнения.
67. Признаки Д'Аламбера и Коши сходимости ряда.
68. Интегральный признак сходимости ряда.
69. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
70. Абсолютная и условная сходимость числового ряда.
71. Перестановка членов ряда. Понятие о теореме Римана.
72. Степенные ряды. Основные определения и свойства.
73. Теорема Абеля.
74. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
75. Необходимое и достаточное условия разложения функции в степенной ряд.
76. Ряды Маклорена для основных элементарных функций.
77. Использование степенных рядов для приближенного вычисления определенных интегралов.

Тематика групповых дискуссий

Раздел 1.

1. Разложить вектор $\vec{d}(2;7;5)$ по базису из векторов $\vec{a}(1;0;1)$, $\vec{b}(1;-2;0)$, $\vec{c}(0;3;1)$.
2. Вектор \vec{x} , перпендикулярный векторам $\vec{a}(-3;-2;2)$ и $\vec{b}(2;2;-3)$, образует с осью Oy острый угол. Найти его координаты, зная, что $|\vec{x}|=8$.
3. Даны точки: $A(1;1;2)$, $B(-1;1;3)$, $C(2;-2;4)$, $D(-1;0;-2)$. Найти:
 - (а) Объем тетраэдра с вершинами в этих точках.
 - (б) Площадь грани ACD .
 - (в) Высоту тетраэдра, опущенную из вершины B .
4. Даны координаты двух вершин треугольника $A(4;-4)$ и $B(1;-3)$ и координаты точки пересечения его высот $O\left(\frac{2}{3};-8\right)$. Найти координаты третьей вершины треугольника.

5. Найти точку, симметричную точке $A(13;1)$ относительно прямой, проходящей через точки $B(2;4)$ и $C(3;-1)$.

Раздел 2.

- Привести пример последовательности неограниченной сверху и снизу.
- Доказать, используя *определение предела последовательности*: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2}{n^2 - 4} = 3$.
- Пусть $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$, $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n$ не существует. Могут ли иметь предел последовательности:
 $\{a_n + b_n\}, \{a_n b_n\}, \left\{ \frac{a_n}{b_n} \right\}$?
- Сформулировать на языке $\varepsilon - \delta$ определение:
 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = +\infty$.
- Сформулировать на языке $\varepsilon - \delta$ определение:
 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2$. Сформулировать на языке $\varepsilon - \delta$ определение:
 $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -\infty$.

Раздел 3.

- Что можно сказать о дифференцируемости суммы $f(x) + g(x)$ в точке $x = x_0$ если, в этой точке:
 - функция $f(x)$ дифференцируема, а функция $g(x)$ не дифференцируема;
 - обе функции $f(x)$ и $g(x)$ не дифференцируемы.
- Пусть функция $f(x)$ дифференцируема в точке x_0 и $f(x_0) \neq 0$, а функция $g(x)$ не дифференцируема в этой точке. Доказать, что произведение $f(x)g(x)$ является недифференцируемым в точке x_0 .
- Исходя из определения производной, доказать, что
 - производная периодической дифференцируемой функции есть функция периодическая;
 - производная четной дифференцируемой функции есть функция нечетная;
 - производная нечетной дифференцируемой функции есть функция четная.
- Доказать, что если функция $f(x)$ дифференцируема в точке $x = 0$ и $f(0) = 0$, то

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}$$
.
- Доказать, что производная $f'(0)$ не существует, если

$$f(x) = \begin{cases} x \sin(1/x), & x \neq 0, \\ 0, & x = 0. \end{cases}$$

Раздел 4.

- Доказать, что первообразная четной функции – функция нечетная.
- Может ли сумма двух неинтегрируемых на отрезке функций быть интегрируемой на нём?
- Привести пример неинтегрируемой функции.

4. Какой из интегралов больше: $\int_0^1 \left(\frac{\sin x}{x}\right)^2 dx$ или $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$?

5. Пусть $f(x)$ – непрерывная периодическая функция с периодом T . Доказать, что $\int_a^{a+T} f(x) dx = \int_0^T f(x) dx$.

Раздел 5.

1. Существует ли предел $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x-y}{x+y}$?
2. Привести пример функции $z = f(x, y)$ разрывной вдоль гиперболы $xy = 6$.
3. Привести пример функции $z = f(x, y)$, имеющей частные производные, но недифференцируемой в некоторой точке.
4. Привести пример функции $z = f(x, y)$, для которой $z''_{xy} \neq z''_{yx}$.
5. Вывести приближённую формулу $f(x_0 + \Delta x, y_0 + \Delta y) \approx f(x_0, y_0) + df(x_0, y_0)$ и указать её геометрический смысл.

Раздел 6.

1. Кривая проходит через точку $A(2; -1)$ и обладает тем свойством, что угловой коэффициент касательной в любой её точке пропорционален квадрату ординаты точки касания с коэффициентом пропорциональности $p = 3$. Найти уравнение этой кривой.
2. Фирма подготовила для реализации новый продукт. Для его продвижения была проведена рекламная кампания, в результате которой о новинке из 10000 потенциальных покупателей узнали 2500 человек. После этого сведения о новом товаре распространяются с помощью передачи информации от одного человека к другому. Считая, что скорость распространения информации о товаре пропорциональна числу покупателей, не знающих о нём, определить закон распространения рекламной информации о данном товаре.
3. Население Солнечного города удвоилось за период от 2000 до 2020 года с 100000 до 200000 человек. Считая, что скорость прироста населения пропорциональна его наличному количеству, определить зависимость количества населения Солнечного города от времени.
4. Температура вынутого из печи хлеба в течение $\tau_1 = 20$ мин падает от $t_0 = 100$ °C до $t_1 = 60$ °C. Температура окружающего воздуха $t_c = 25$ °C. Через какое время от момента начала охлаждения температура хлеба понизится до $t_k = 30$ °C?
5. Моторная лодка движется в спокойной воде со скоростью 5 м/сек. На полном ходу ее мотор выключается и через 40 сек после этого скорость лодки уменьшается до 2 м/сек. Определить скорость лодки через 2 минуты после остановки мотора, считая, что сопротивление воды пропорционально скорости движения лодки.

Раздел 7.

1. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ сходится, если $a_n \leq c_n \leq b_n$.

1. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ($a_n \geq 0$) сходится. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ тоже сходится. Показать, что

обратное утверждение неверно.

2. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n^2$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n| |b_n|$ тоже сходится.

3. Ряды $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ и $\sum_{n=1}^{\infty} b_n^2$ сходятся. Доказать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n + b_n)^2$ тоже сходится.

4. Пусть ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится и $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = 1$. Можно ли утверждать, что сходится ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} b_n \quad ? \text{ Рассмотреть пример } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}} \text{ и } \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{(-1)^n}{\sqrt{n}} + \frac{1}{n} \right].$$

Критерии оценки (в баллах):

- **10 баллов** по результатам опросов и **10 баллов** за участие в групповых дискуссиях выставляется обучающемуся, если он правильно и полно отвечает на все вопросы и активно участвует в дискуссии, демонстрируя высокую способность понимать проблемы и критически их анализировать, продемонстрирован высокий уровень понимания материала; принимает обоснованные оптимальные решения; **уровень освоения компетенций соответствует продвинутому уровню.**

- **5 - 9 баллов** по результатам опросов и **5 - 9 баллов** за участие в групповых дискуссиях выставляется обучающемуся, если он частично правильно и/или неполно отвечает на большую часть вопросов и эпизодически участвует в дискуссии, демонстрируя хорошую способность понимать проблемы и критически их анализировать, продемонстрирован хороший уровень понимания материала; принимает обоснованные оптимальные решения; **уровень освоения компетенций соответствует повышенному уровню.**

- **1 - 4 балла** по результатам опросов и **1 - 4 балла** за участие в групповых дискуссиях выставляется обучающемуся, если он частично правильно и/или неполно отвечает на некоторые вопросы и редко участвует в дискуссии, демонстрируя невысокую способность понимать проблемы и критически их анализировать, продемонстрирован средний уровень понимания материала; принимает не всегда обоснованные оптимальные решения; **уровень освоения компетенций соответствует базовому уровню.**

- **0 баллов** по результатам опросов и **0 баллов** за участие в групповых дискуссиях по каждой теме выставляется обучающемуся, если он не отвечает на вопросы и не участвует в дискуссии, демонстрируя неспособность понимать проблемы и критически их анализировать, продемонстрирован низкий уровень понимания материала. **Компетенции не сформированы.**

Задания для текущего контроля

Индикатор компетенции УК-1.1

Тестовые задания закрытого типа

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид ...

- а) $\begin{pmatrix} 7 \\ 7 \end{pmatrix}$
б) $\begin{pmatrix} 7 & 7 \end{pmatrix}$
в) $\begin{pmatrix} 5 \\ 11 \end{pmatrix}$
г) $\begin{pmatrix} 5 & 11 \end{pmatrix}$

2. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1; 5; -4)$ и $B(3; -1; 1)$ имеет вид ...

- а) $\frac{x+1}{4} = \frac{y-5}{-6} = \frac{z+4}{5}$
б) $\frac{x+1}{2} = \frac{y-5}{4} = \frac{z+4}{-3}$
в) $\frac{x-1}{2} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-4}{-3}$
г) $\frac{x-1}{4} = \frac{y+5}{-6} = \frac{z-4}{5}$

3. Даны два вектора: $\vec{a} = (-2; 1; -3)$ и $\vec{c} = (2; -3; 1)$. Если $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$, то вектор \vec{b} равен ...

- а) $(-4; 4; -4)$
б) $(0; -2; -2)$
в) $(-4; -3; -3)$
г) $(4; -4; 4)$

4. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 16 & 22 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $(A^T)^{-1}$ равна ...

а) $\begin{pmatrix} -2 & 1,5 \\ 11 & -8 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} -2 & -1,5 \\ -11 & -8 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -22 & 16 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -22 & 16 \end{pmatrix}$

5. Аргумент комплексного числа $-1 - \sqrt{3}i$ равен...

а) $\frac{\pi}{2}$

б) $\frac{\pi}{3}$

в) $\frac{4\pi}{3}$

г) $\frac{3\pi}{4}$

6. Вычислить выражение: $\frac{(5+i)(3+5i)}{2i}$

а) $14-5i$;

б) $5i+10$;

в) $5i$.

7. При элементарных преобразованиях матрицы ранг матрицы:

а) меняет знак;

б) не меняется;

в) уменьшается на единицу;

г) нет верного варианта ответа.

8. Рангом матрицы называется:

- а) определитель матрицы, отличный от нуля;
- б) наибольший из порядков её миноров, отличных от нуля;
- в) наибольший из порядков её миноров, равных нулю.

9. Минором M_{ij} матрицы A называется:

- а) определитель матрицы, получаемый при вычеркивании в матрице A i -ой строки и j -го столбца;
множитель в разложении определителя по i -ой строки и j -му столбцу;
- б) определитель матрицы, получаемый при вычеркивании в матрице A j -ой строки и i -го столбца.

10. Если матрицу A n -го порядка умножить на константу K , то её определитель умножается на:

- а) K^n ;
- б) $K!$;
- в) K .

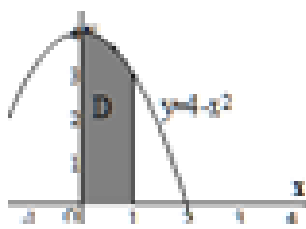
Тестовые задания открытого типа

11. Частная производная функции $z = x^5 \cos 2y$ по переменной x в точке $M(1; \pi)$ равна...

12. На кривой $y = (x - 1)^2$ найти абсциссу точки, касательная в которой параллельна прямой $y = 3x + 2$.

13. Частная производная функции $z = x^2 \sin 2y$ по переменной y в точке $M(1; \frac{\pi}{6})$ равна...

14. Вычислите значение определенного интеграла $\int_0^3 (3x^2 - 1) dx$



15. Площадь криволинейной трапеции равна... (ответ округлите до сотых)

16. Найти площадь области ограниченной линиями $y=x$, $y=2-x^2$

17. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$.

18. Действительная часть комплексного числа $(2+i)^2$ равна(введите число)

19. Сколько окаймляющих миноров имеет минор $M = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$, если исходная матрица имеет вид $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 7 & 8 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ 5 & 6 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.

20.

Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & 4 & 5 \\ 5 & 5 & 5 & 5 \end{vmatrix}$.

21. Вычислить скалярное произведение векторов $a(1, 2, 3)$, $b(4, -5, 6)$.

22. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах $a(3;1;2)$, $b(2;7;4)$, $c(1;2;1)$.

23. Введите число – угловой коэффициент наклонной асимптоты графика функции $y = \frac{x^2}{x-3}$

$$y = \frac{x^2 + 1}{\ln(3^x - 1)}$$

24. Число точек разрыва функции равно...

25. Значение $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 8x - 9}{4x^2 - 5x - 9}$ равно...

26. Значение $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x - 3}$ равно...

27. Значение $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x + 2}$ равно...

28. Введите число – угловой коэффициент наклонной асимптоты графика функции

$$y = \frac{x^3}{(x-2)^2}$$

29. Значение $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 - 5x - 6}$ равно ...

30. Значение $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$ равно...

Ответы (ключи) на тестовые задания

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	а	7	б	13	1	19	2	25	0,25
2	а	8	б	14	24	20	-5	26	0,5
3	г	9	а	15	3,67	21	12	27	-4
4	а	10	а	16	4,5	22	7	28	1
5	б	11	5	17	0	23	1	29	1
6	а	12	2	18	3	24	1	30	0

Индикатор компетенции УК-1.2

Тестовые задания закрытого типа

1. Обратная матрица существует для матрицы ...

1) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

2) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

3) $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

4) $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$

2. Даны два вектора: $\vec{a} = (1; 3; 5)$ и $\vec{b} = (4; 2; 1)$. Тогда вектор $2\vec{a} - 3\vec{b}$ имеет координаты ...

1) $(-10; 0; 7)$

2) $(-4; -2; -1)$

3) $(-10; 1; 4)$

4) $(10; -1; 4)$

3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда обратная матрица A^{-1} имеет вид ...

1) $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -2 & 9 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} \frac{1}{17} & -\frac{4}{17} \\ -\frac{2}{17} & \frac{9}{17} \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} \frac{1}{17} & \frac{4}{17} \\ \frac{2}{17} & \frac{9}{17} \end{pmatrix}$

4. Точка $A(x; y)$ симметрична точке $C(7; -1)$ относительно точки $B(2; 0)$. Тогда координаты точки A равны ...

1) $(-3; 1)$

2) $(7; 0)$

3) $(9; -1)$

4) $(-5; 1)$

5. Параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $A(1; -2; 0)$ параллельно вектору $\vec{s} = (2; -3; 1)$ имеют вид ...

1) $\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = -3t - 2 \\ z = t \end{cases}$

$$2) \begin{cases} x = t + 2 \\ y = -2t - 3 \\ z = 1 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x = t - 2 \\ y = -2t + 3 \\ z = 1 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} x = 2t - 1 \\ y = -3t + 2 \\ z = t \end{cases}$$

6. Аргумент комплексного числа $2 - 2i$ равен...

$$1) \frac{\pi}{4}$$

$$2) \frac{\pi}{6}$$

$$3) \frac{5\pi}{6}$$

$$4) -\frac{3\pi}{4}$$

7. Вычислить выражение: $(\sqrt{3} + i)^{30}$

$$1) -2^{30};$$

$$2) (\sqrt{3})^{15}$$

$$3) 2^{30}$$

8. Значение $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + x - 2}$ равно...

$$1) 16/5$$

$$2) 2/3$$

3) 15/6

4) -6/5

9. Функция $y = \frac{3x}{x-1}$ в точке $x = 3$:

1) имеет разрыв I рода.

2) имеет разрыв II рода

3) определена и не имеет разрыва

4) определена и имеет устранимый разрыв

10. Какие из перечисленных свойств относятся к функции $y = x \cdot \sin x$

1) функция является чётной

2) функция является нечётной

3) функция является функцией общего вида

4) функция является периодической

Тестовые задания открытого типа

11. Значение второй производной функции $y = x^3 - x^2 + 8x$ в точке $x_0 = 8$ равно ...

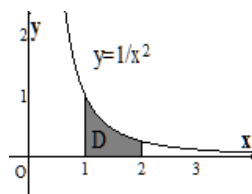
12. Частная производная функции $z = x^5 \cos 2y$ по переменной y в точке $M(1; \frac{\pi}{4})$ равна...

13. Количество точек перегиба функции $y = x^6 - 3x^4 + 3x$ равно

14. Значение функции $y = -x^2 + 4x + 2$ в точке максимума равно...

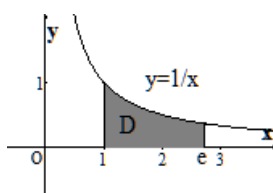
15. Значение функции $y = x^2 - 12x + 38$ в точке минимума равно...

16. Площадь криволинейной трапеции



равна...

17. Площадь криволинейной трапеции



равна...

18. Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 5 & 5 \\ -1 & -9 & -4 & -7 \end{pmatrix}$.

19. действительная часть комплексного числа $(1 - 2i)^2$ равна(введите число)

20. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

21. Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ -1 & -2 & -1 \\ 1 & 5 & 3 \\ 8 & 1 & -2 \\ 2 & 7 & 4 \end{pmatrix}$.

22. действительная часть комплексного числа $(-2 + i)^2$ равна(введите число)

23. Найти сумму элементов первой строки матрицы, полученной из произведения

матриц: $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 29 \\ 2 & 18 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$.

24. Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -5 \\ 14 & 28 & -42 & 70 \end{pmatrix}$.

25. Вычислить скалярное произведение векторов а (4, 2, -5), b (2, 6, 4).

26. Вычислить периметр треугольника с вершинами в точках А (1, 3), В (-2, 3), С (-2, -1).

27. Введите число – количество вертикальных асимптот функции $y = \frac{x^2 + 7x + 12}{x^2 + 4x}$

28. Введите число – угловой коэффициент наклонной асимптоты графика функции

$$y = \frac{x}{x^2 - 4}$$

29. Значение $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 3x + 54}{x^2 + 5x - 16}$ равно...

30. Значение $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 4x}{x}$ равно...

Ответы (ключи) на тестовые задания

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	1	7	1	13	2	19	-3	25	0
2	1	8	2	14	6	20	-3	26	12
3	1	9	3	15	2	21	2	27	2
4	1	10	1	16	0,5	22	3	28	0
5	1	11	46	17	1	23	1	29	7
6	4	12	-2	18	2	24	1	30	4

Индикатор компетенции УК-1.3

Тестовые задания закрытого типа

1. Векторное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} равно $(-1; 1; 0)$. Тогда вектор $\vec{c} = 3\vec{b} \times 2\vec{a}$ будет иметь координаты ...

- 1) $(-6; 6; 0)$
- 2) $(6; -6; 0)$
- 3) $(-5; 5; 0)$
- 4) $(5; -5; 0)$

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид ...

- 1) $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$
- 2) $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$
- 3) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид ...

1) $\begin{pmatrix} 7 \\ 7 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 7 & 7 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 5 \\ 11 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 5 & 11 \end{pmatrix}$

4. Векторное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} равно $(-1; 1; 0)$. Тогда вектор $\vec{c} = 3\vec{b} \times 2\vec{a}$ будет иметь координаты ...

1) $(-6; 6; 0)$

2) $(-5; 5; 0)$

3) $(6; -6; 0)$

4) $(5; -5; 0)$

5. Общее уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3; 2)$ параллельно прямой $x - 5y + 11 = 0$ имеет вид ...

1) $x - 5y + 13 = 0$

2) $5x + y + 13 = 0$

3) $5x + y - 13 = 0$

4) $x - 5y - 13 = 0$

6. Единственное решение имеет однородная система линейных алгебраических уравнений ...

1) $\begin{cases} x - 3y = 0 \\ 2x + 2y = 0 \end{cases}$

$$2) \quad \begin{cases} 2x + 4z = 0 \\ 3x + 6z = 0 \end{cases}$$

$$3) \quad \begin{cases} -3y + 9z = 0 \\ 2y - 6z = 0 \end{cases}$$

$$4) \quad \begin{cases} 7x - 14y = 0 \\ -2x + 4y = 0 \end{cases}$$

7. Даны точки $A = (-2; 3; 1)$, $B = (2; -1; 4)$ и $C = (2; -5; 3)$. Тогда вектор $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$ имеет координаты ...

$$1) \quad (8; -12; 5)$$

$$2) \quad (2; -3; 8)$$

$$3) \quad (-8; 12; -5)$$

$$4) \quad (0; -4; -1)$$

8. Отметьте точки разрыва функции $y = \frac{x^2 + 1}{(x - 4)^2(x + 1)}$

$$1) \quad 0$$

$$2) \quad 1$$

$$3) \quad -2$$

$$4) \quad 4$$

$$5) \quad -1$$

9. Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{3x - 5}{2x + 3}$ является прямая, определяемая уравнением...

$$1) \quad y = 3/2$$

$$2) \quad x = -3/2$$

$$3) \quad x = 0$$

$$4) \quad y = -5/3$$

10. Отметьте точки пересечения функции $y = x^2 + 2x - 3$ с осями координат

$$1) \quad (0, -3)$$

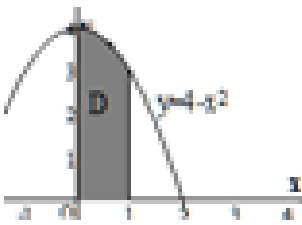
$$2) \quad (3, 0)$$

$$3) \quad (-1, 0)$$

4) (-3,0)

5) (1,0)

Тестовые задания открытого типа

11. Частная производная функции $z = x^2 \sin 2y$ по переменной x в точке $M(1; \frac{\pi}{2})$ равна...
12. Значение второй производной функции $y = x^4 + 2x^2 - 3x$ в точке $x_0 = 2$ равно ...
13. Скорость точки в момент $t_0 = 4$ если $x(t) = t^2 - t + 5$ равна
14. Вычислите значение определенного интеграла $\int_0^2 4x^3 dx$
15. Система линейных уравнений $\begin{cases} \lambda x - 6y = 7 \\ 5x - 3y = 8 \end{cases}$ имеет единственное решение, если λ не равно ...
16. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3a & -6 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ не существует обратной, если значение a равно ...
17. Расстояние от точки $A(5; -3)$ до прямой $4x - 3y + 1 = 0$ равно ...
18. Частная производная функции $z = x^2 \sin 2y$ по переменной y в точке $M(1; \frac{\pi}{6})$ равна...
19. Вычислите значение определенного интеграла $\int_0^3 (3x^2 - 1) dx$
20. Площадь криволинейной трапеции  равна...(ответ округлите до сотых)
21. Найти площадь области ограниченной линиями $y=x$, $y = 2 - x^2$
22. Действительная часть комплексного числа $(1 - i)^2$ равна(введите число)
23. Определить расстояние от точки $M(1, -2, 3)$ до плоскости $2x + y - 2z + 4 = 0$.

Найти смешанное произведение abc , где $a(1, 2, 3)$, $b(3, 1, 2)$, $c(2, 3, 1)$.

25. Найти сумму элементов первой строки матрицы, полученной из

произведения матриц: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$.

26. Введите число – количество точек экстремума функции $y = x^2 + 2x - 3$

27. Введите число – количество вертикальных асимптот функции $y = \frac{1}{x^2 - 3}$

28. Введите число – количество точек экстремума функции $y = \frac{x}{x + 3}$

29. Значение $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}$ равно...

30. Значение функции $y = -x^2 + 4x + 2$ в точке максимума равно...

Ответы (ключи) на тестовые задания

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	2	7	1	13	7	19	24	25	20
2	1	8	4,5	14	16	20	3,67	26	1
3	1	9	2	15	10	21	4,5	27	2
4	3	10	1	16	-0,5	22	0	28	0
5	1	11	0	17	6	23	2	29	4
6	1	12	52	18	1	24	18	30	6

Индикатор компетенции ОПК-1.1

Тестовые задания закрытого типа

1. Точка $A(x; y)$ симметрична точке $C(7; -1)$ относительно точки $B(2; 0)$. Тогда координаты точки A равны ...

- 1) $(7; 0)$
- 2) $(9; -1)$
- 3) $(-5; 1)$
- 4) $(-3; 1)$

2. Дана матрицы $A = \begin{pmatrix} 16 & 22 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $(A^T)^{-1}$ равна ...

- 1) $\begin{pmatrix} -2 & 1,5 \\ 11 & -8 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} -2 & -1,5 \\ -11 & -8 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -22 & 16 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -22 & 16 \end{pmatrix}$

3. Обратная матрица существует для матрицы ...

1) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

2) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

3) $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

4) $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$

4. Даны два вектора: $\vec{a} = (-2; 1; -3)$ и $\vec{c} = (2; -3; 1)$.
Если $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$, то вектор \vec{b} равен ...

1) $(-4; 4; -4)$

2) $(0; -2; -2)$

3) $(-4; -3; -3)$

4) $(4; -4; 4)$

5. Дано уравнение прямой $2x + 3y - 6 = 0$. Тогда уравнение этой прямой «в отрезках» имеет вид ...

1) $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$

2) $\frac{x}{-2} + \frac{y}{-3} = 1$

3) $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$

4) $\frac{x}{-3} + \frac{y}{-2} = 1$

6. Дано общее уравнение плоскости $2x - y - 3z - 6 = 0$. Тогда уравнение этой плоскости «в отрезках» имеет вид ...

1) $\frac{x}{3} + \frac{y}{-6} + \frac{z}{-2} = 1$

2) $\frac{x}{-3} + \frac{y}{6} + \frac{z}{2} = 1$

3) $\frac{x}{3} + \frac{y}{-6} + \frac{z}{-2} = 0$

4) $\frac{x}{3} + \frac{y}{6} + \frac{z}{2} = 1$

7. Определитель не равный нулю может иметь вид ...

1) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 6 \end{vmatrix}$

2) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 4 \end{vmatrix}$

3) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \end{vmatrix}$

4) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 3 & 6 & 9 \\ 2 & 4 & 6 \end{vmatrix}$

8. Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{3+4x}{x}$ является прямая,

определяемая уравнением...

- 1) $y=4$
- 2) $x=-4/3$
- 3) $x=0$
- 4) $y=-5/3$

9. Отметьте точки пересечения функции $y = x^2 + 6x - 7$ с осями координат

- 1) $(0,-7)$
- 2) $(-7,0)$
- 3) $(0,7)$
- 4) $(-1,0)$
- 5) $(7,0)$
- 6) $(1,0)$

10. Отметьте точки разрыва функции функции $y = \frac{1}{x^5(x^2 + 4)(x^4 - 1)^2}$

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

Тестовые задания открытого типа

11. Частная производная функции $z = x^3 \sin y$ по переменной y в точке $M(1; 0)$ равна...

12. Скорость точки в момент $t_0 = 1$ если $x(t) = t^3 + 5t^2$ равна

13. Найдите значение производной функции $y(x) = x - \sin x$ в точке с абсциссой $x_0 = \pi$

14. Сколько интервалов убывания имеет функция $y = x^3 - 3x$

15. Даны два вектора: $\vec{a} = (0; 1; -2)$ и $\vec{b} = (-4; -3; 2)$. Тогда вектор $\vec{c} = (\alpha; -2; -1)$ будет перпендикулярен и вектору \vec{a} , и вектору \vec{b} , при α равном ...

16. Точка A симметрична точке $B(2; -5)$ относительно оси ординат. Тогда расстояние

между точками A и B равно ...

17. Даны точки $A(-1; -2)$, $B(5; -3)$, $C(-4; 1)$ и $D(7; 3)$. Тогда линии, заданной уравнением $x - 2y - 1 = 0$, принадлежит точка ...

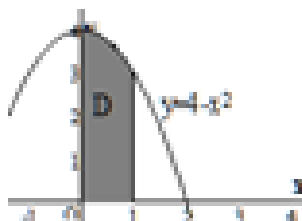
18. Даны точки $A(-1; 2; 3)$, $B(3; -1; 2)$ и $C(2; -2; 5)$. Тогда скалярное произведение векторов \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AC} будет равно ...

19. Квадратная матрица называется вырожденной, если её определитель равен ...

20. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ равно ...

21. Частная производная функции $z = x^2 \sin 2y$ по переменной y в точке $M(1; \frac{\pi}{6})$ равна...

22. Вычислите значение определенного интеграла $\int_0^3 (3x^2 - 1)dx$



23. Площадь криволинейной трапеции равна... (ответ округлите до сотых)

24. Найти площадь области ограниченной линиями $y=x$, $y = 2 - x^2$

25. Матрица $C = A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -6 & 2 \end{pmatrix}$. Тогда элемент c_{22} равен ...

26. Даны три вектора: $\vec{a} = (-1; 2; 2)$, $\vec{b} = (2; \alpha; -4)$ и $\vec{c} = (1; 3; -2)$. Тогда вектор $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$ при α равном ...

27. Введите число – количество вертикальных асимптот функции $y = \frac{x^2 - 4}{x}$

28. Введите число – количество точек экстремума функции $y = x^3 - 9x$

29. Вычислите точку экстремума функции $y = x^2 - 4x + 5$:

30. Значение функции $y = x^2 - 12x + 38$ в точке минимума равно...

Ответы (ключи) на тестовые задания

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	4	7	1	13	2	19	0	25	17
2	1	8	3	14	1	20	-3	26	1
3	1	9	1,2,6	15	-1	21	1	27	1
4	4	10	1,2,5	16	4	22	24	28	2
5	1	11	1	17	д	23	3,67	29	0,5
6	1	12	8	18	22	24	4,5	30	2

Индикатор компетенции ОПК-1.2

Тестовые задания закрытого типа

1. Даны два вектора: $\vec{a} = (-2; 1; -3)$ и $\vec{c} = (2; -3; 1)$.

Если $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$, то вектор \vec{b} равен ...

- 1) $(4; -4; 4)$
- 2) $(-4; 4; -4)$
- 3) $(0; -2; -2)$
- 4) $(-4; -3; -3)$

2. Параметрические уравнения прямой, проходящей через

точку $A(1; -2; 0)$ параллельно вектору $\vec{s} = (2; -3; 1)$ имеют вид ...

- 1)
$$\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = -3t - 2 \\ z = t \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x = t + 2 \\ y = -2t - 3 \\ z = 1 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x = t - 2 \\ y = -2t + 3 \\ z = 1 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} x = 2t - 1 \\ y = -3t + 2 \\ z = t \end{cases}$$

3. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ равен ...

$$1) a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$$

$$2) a_{21}a_{22} - a_{11}a_{12}$$

$$3) a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

$$4) a_{12}a_{21} - a_{11}a_{22}$$

4. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 10 & 25 \end{pmatrix}$. Тогда обратная матрица A^{-1} имеет вид ...

$$1) \begin{pmatrix} -2,5 & 0,6 \\ 1 & -0,2 \end{pmatrix}$$

$$2) \begin{pmatrix} 2,5 & 0,6 \\ 1 & 0,2 \end{pmatrix}$$

$$3) \begin{pmatrix} 2,5 & -0,6 \\ -1 & 0,2 \end{pmatrix}$$

$$4) \begin{pmatrix} -2,5 & -0,6 \\ -1 & -0,2 \end{pmatrix}$$

5. Даны точки $A(5; -2)$ и $B(1; 4)$. Тогда координаты середины

отрезка AB равны ...

- 1) $(6; 2)$
- 2) $(-2; 3)$
- 3) $(-4; 6)$
- 4) $(3; 1)$

6. Векторное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} равно $(2; 0; -1)$. Тогда вектор $\vec{c} = -2\vec{b} \times 3\vec{a}$ будет иметь координаты ...

- 1) $(12; 0; -6)$
- 2) $(-12; 0; 6)$
- 3) $(-2; 0; 1)$
- 4) $(10; 0; -5)$

7. Вертикальной асимптотой графика функции

$$y = \frac{2 - 8x}{2x + 10}$$

является прямая, определяемая уравнением...

- 1) $y=4$
- 2) $x=-4$
- 3) $x=-5$
- 4) $y=1/5$

8. Горизонтальной асимптотой графика функции

$$y = \frac{3x - 5}{2x + 3}$$

является прямая, определяемая уравнением...

- 1) $y=5/3$
- 2) $x=5/3$
- 3) $x=-3/2$
- 4) $y=3/2$

9. Функция $y = \frac{2x^3}{x^2 - 1}$...

- 1) четная
- 2) нечетная

3) общего вида

10. Горизонтальной асимптотой графика

функции $y = \frac{4-6x}{2x+6}$ является прямая, определяемая уравнением...

1) $y=-3$

2) $x=-3$

3) $x=2/3$

4) $y=2/3$

Тестовые задания открытого типа

11. Корень уравнения $\begin{vmatrix} 2x & -1 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 0$ равен ...

12. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 5 & -2 \end{vmatrix}$ равен ...

13. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$. Элемент 1-й строки и 2-ого столбца суммы $A+2B$ равен ...

14. Если x_0 и y_0 являются решением системы линейных уравнений $\begin{cases} 2x-4y=0 \\ 3x+y=7 \end{cases}$, то их разность $x_0 - y_0$ равна ...

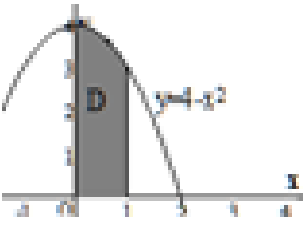
15. Даны два вектора: \vec{a} и \vec{b} , где $\|\vec{a}\| = 2$, $\|\vec{b}\| = \sqrt{3}$, угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен $\frac{\pi}{3}$. Тогда модуль векторного произведения векторов \vec{a} и \vec{b} будет равен ...

16. Вычислите значение производной функции $y(x) = \ln(4-x)$ в заданной точке $x=3$:

17. Вычислите точку экстремума функции $y = x^2 + 2x + 1$:

18. Частная производная функции $z = x^2 \sin 2y$ по переменной y в точке $M(1; \frac{\pi}{6})$ равна...

19. Вычислите значение определенного интеграла $\int_0^3 (3x^2 - 1)dx$

20. Площадь криволинейной трапеции  равна... (ответ округлите до сотых)

21. Найти площадь области ограниченной линиями $y = x$, $y = 2 - x^2$

22. Значение функции $y = -x^2 + 4x + 2$ в точке максимума равно...

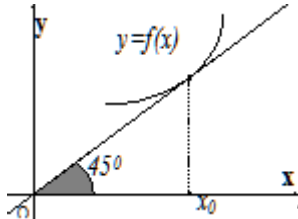
23. Значение функции $y = x^2 - 12x + 38$ в точке минимума равно...

24. Вычислите значение определенного интеграла $\int_0^2 4x^3 dx$

25. Вычислите значение определенного интеграла $\int_0^3 (3x^2 - 1)dx$

26. Скорость точки в момент $t_0 = 1$ если $x(t) = t^3 + 5t^2$ равна

27. Частная производная функции $z = x^5 \cos 2y$ по переменной y в точке $M(1; \frac{\pi}{4})$ равна...

28. График функции $y = f(x)$ изображен на рисунке,  тогда значение производной этой функции в точке x_0 равно...

29. Вычислите точку экстремума функции $y = x^2 + 2x + 1$:

30. Значение второй производной функции $y = x^3 - x^2 + 8x$ точке $x_0 = 8$ равно ...

Ответы (ключи) на тестовые задания

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	1	7	3	13	12	19	24	25	24
2	1	8	4	14	1	20	3,67	26	8
3	3	9	3	15	3	21	4,5	27	-2
4	1	10	2	16	-1	22	6	28	1
5	4	11	-1	17	-1	23	2	29	-1
6	1	12	-11	18	1	24	16	30	46

Комплект заданий для контрольной работы

Индикаторы достижения УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3, ОПК-1.1., ОПК-1.2.

Контрольная работа №1

Вариант 1

1.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -2 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$ <p>Решить систему линейных уравнений методом Крамера:</p>	2 балла
2.	<p>Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:</p> $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 7 \\ -2x_1 + 5x_2 - x_3 + 3x_4 = 1 \\ -x_1 + 7x_3 + 4x_4 = 38 \end{cases}$	2 балла
3.	<p>Найти площадь грани ABD тетраэдра DABC, если: A(1;3;1), B(-1;4;6), C(-2;-3;4), D(3;4;-4).</p>	2 балла
4.	<p>Найти координаты точки пересечения медианы BM и высоты AH треугольника ABC, если: A(2;1), B(4;-3), C(-3;-2).</p>	2 балла
5.	<p>Решить задачу линейного программирования графическим методом:</p> $z = -x + 2y \rightarrow \max$ $\begin{cases} x - y \geq -3 \\ x + y \leq 5 \\ 2x - 3y \leq 6 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$	2 балла

Вариант 2

1.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$ <p>Решить систему методом обратной матрицы:</p>	2 балла
2.	<p>Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:</p>	2 балла

	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 5x_3 + 7x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 5 \\ -x_1 + 9x_2 - 17x_3 + 21x_4 = -3 \end{cases}$	
3.	Найти объём тетраэдра $DABC$, если: $A(-7;-5;6)$, $B(-2;5;-3)$, $C(3;-2;4)$, $D(1;2;2)$.	2 балла
4.	Найти координаты точки пересечения медиан треугольника ABC , если: $A(-1;4)$, $B(1;-2)$, $C(-3;-3)$	2 балла
5.	Решить задачу линейного программирования графическим методом: $z = 2x - 3y \rightarrow \min$ $\begin{cases} x \leq 4 \\ -x + y \leq 4 \\ x + 2y \leq 14 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$	2 балла

Критерии оценки (в баллах) (за одно задание из пяти):

- 2 балла выставляется обучающемуся, если он задание решил верно, в том числе без арифметических ошибок, с применением свойств и формул, демонстрируя продвинутый уровень освоения;
- 1,5 балла выставляется обучающемуся, если он при решении задания допустил арифметические ошибки, но применил верные свойства и формулы, демонстрируя повышенный уровень освоения компетенций;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он частично правильно и/или неполно решил задание, демонстрируя базовый уровень освоения компетенций;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не решил задание, компетенции не сформированы.

Контрольная работа №2

Вариант 1

1.	Вычислить предел, не используя правила Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 3x - 2x^2}{\ln(1+7x) - \arcsin x}$	2 балла
2.	Вычислить предел, используя правила Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow -\infty} x^2 e^x$	2 балла
3.	Вычислить приближённое значение выражения $1,996^7$ с помощью дифференциала	2 балла
4.	Вычислить: $y''(x_0)$, если: $y = \frac{3x-1}{2x+5}$, $x_0 = 0$.	2 балла
5.	Определить промежутки монотонности и точки экстремума функции $y = \frac{x}{\ln x}$.	2 балла

Вариант-2

1.	Вычислить предел, не используя правила Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+8} - 3}{2x^2 + 5x - 7}$	2 балла
----	--	------------

2.	Вычислить предел, используя правила Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{5}{x} - \frac{2}{\sin 3x} \right)$	2 балла
3.	Вычислить приближённое значение выражения $\sqrt[5]{0,998}$ с помощью дифференциала	2 балла
4.	Вычислить: $y''(x_0)$, если: $y = 4x^2(\ln x - 3)$, $x_0 = 1$.	2 балла
5.	Определить промежутки выпуклости и абсциссы точек перегиба графика функции $y = \frac{3x-1}{2x+5}$.	2 балла

Критерии оценки (в баллах) (за одно задание из пяти):

- 2 балла выставляется обучающемуся, если он задание решил верно, в том числе без арифметических ошибок, с применением свойств и формул, демонстрируя продвинутый уровень освоения;
- 1,5 балла выставляется обучающемуся, если он при решении задания допустил арифметические ошибки, но применил верные свойства и формулы, демонстрируя повышенный уровень освоения компетенций;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он частично правильно и/или неполно решил задание, демонстрируя базовый уровень освоения компетенций;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не решил задание, компетенции не сформированы.

Контрольная работа №3

Вариант 1

1.	Вычислить интеграл, подобрав подходящую замену переменной: $\int \frac{x^2 dx}{x^6 - 4x^3 + 13}$	2 балла
2.	Вычислить, интегрируя по частям: $\int_1^e (3x^2 - 5) \ln x dx$.	2 балла
3.	Вычислить интеграл от рациональной дроби: $\int \frac{4x^2 + 12x - 10}{(x-2)(x+1)(x+3)} dx$.	2 балла
4.	Вычислить интеграл: $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x} dx$.	2 балла
5.	Найти площадь той фигуры, ограниченной линиями $xy = 4$, $y = 2 - x^2$, $2x - 3y = 10$, которая содержит начало координат.	2 балла

Вариант 2

1.	Вычислить интеграл, подобрав подходящую замену переменной: $\int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x - 4 \cos^2 x + 13}$	2 балла
2.	Вычислить, интегрируя по частям: $\int_1^{\sqrt{3}} (2x+1) \operatorname{arctg} x dx$.	2 балла

3.	Вычислить интеграл от рациональной дроби: $\int \frac{x^2 + 2x - 10}{(x-2)^2(x+1)} dx$.	2 балла
4.	Вычислить интеграл: $\int \frac{dx}{x(\sqrt{x} - \sqrt[3]{x})}$.	2 балла
5.	Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $xy=3$, $y=3^x$ и горизонтальной прямой, проходящей через точку $(-2;1)$.	2 балла

Критерии оценки (в баллах) (за одно задание из пяти):

- 2 балла выставляется обучающемуся, если он задание решил верно, в том числе без арифметических ошибок, с применением свойств и формул, демонстрируя продвинутый уровень освоения;
- 1,5 балла выставляется обучающемуся, если он при решении задания допустил арифметические ошибки, но применил верные свойства и формулы, демонстрируя повышенный уровень освоения компетенций;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он частично правильно и/или неполно решил задание, демонстрируя базовый уровень освоения компетенций;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не решил задание, компетенции не сформированы.

Контрольная работа №4

Вариант 1

1.	Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость: $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 3}$.	2 балла
2.	Решить дифференциальное уравнение: $y' + \frac{\sin x}{\sqrt{3y+6}} = 0$.	2 балла
3.	Решить дифференциальное уравнение: $y' = \frac{y^2}{x^2} - 3 \cdot \frac{y}{x} + 1$.	2 балла
4.	Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальному условию: $\begin{cases} y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, \\ y(1) = 4. \end{cases}$	2 балла
5.	Вычислите приближенно без использования калькулятора (применяя полный дифференциал): $\sqrt{2,03^3 + 0,98^4}$	2 балла

Вариант 2

1.	Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость: $\int_{-1}^0 \frac{dx}{5x^2 + 4x - 1}$.	2 балла
----	--	---------

2.	Решить дифференциальное уравнение: $y' + \sqrt{3x-1} \cos^2 y = 0$.	2 балла
3.	Решить дифференциальное уравнение: $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x}$	2 балла
4.	Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальному условию: $\begin{cases} y' - \frac{5y}{x} = x^2 \sqrt{y}, \\ y(1) = 4. \end{cases}$	2 балла
5.	Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + 4xy - 2\sqrt{x}y - 5x + 5y^2 - 12y + 9$.	2 балла

Критерии оценки (в баллах) (за одно задание из пяти):

- 2 балла выставляется обучающемуся, если он задание решил верно, в том числе без арифметических ошибок, с применением свойств и формул, демонстрируя продвинутый уровень освоения;
- 1,5 балла выставляется обучающемуся, если он при решении задания допустил арифметические ошибки, но применил верные свойства и формулы, демонстрируя повышенный уровень освоения компетенций;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он частично правильно и/или неполно решил задание, демонстрируя базовый уровень освоения компетенций;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не решил задание, компетенции не сформированы.

Типовые расчетно-аналитические задания

1. Решить систему линейных уравнений методами Гаусса и Крамера, сравнить ответы:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3. \end{cases}$$

2. В треугольнике ABC , заданном координатами своих вершин, найти длину высоты BD и составить уравнение прямой, содержащей её: $A(2;1)$, $B(-7;-3)$, $C(-4;3)$.

3. Вычислить объём тетраэдра $SABC$ и величину угла $\angle BAC$, если:
 $S(0; 0; -4)$, $A(5; -2; 0)$, $B(1; 3; 2)$, $C(2; -4; 5)$.

4. Вычислить пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 2x^2 + 5x + 4}{x^3 - x^2 - 3x + 3}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-3} \right)^{3x+1}.$$

5. Исследовать функцию на непрерывность и определить характер её точек разрыва:

$$y = \begin{cases} x, & \text{если } x \leq 0, \\ 1-x, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ \frac{1}{1-x}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

6. Вычислить $y''(0)$, если $y = \frac{e^x}{2x-1}$.

7. Вычислить пределы, используя правила Лопиталя:

$$\text{А) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2 \sin x}{x^3 + x^2 - 2x}; \text{ Б) } \lim_{x \rightarrow -\infty} e^{3x} (4x - 1).$$

8. Найти уравнения асимптот графика функции: $y = \frac{5x^2 - 3x}{x^2 - 5x + 6}$.

9. Найдите интервалы выпуклости и абсциссы точек перегиба функции :
 $y = 2x^5 - 10x^4 + 15x^3 - 10x^2 + 15x + 2$.

10. Найти точки экстремума и интервалы монотонности функции: $y = \frac{e^{2x}}{3x - 2}$.

11. Найти частные производные первого и второго порядка для функции: $z = \sin^2(3xy)$.

12. Вычислить приближенно без использования калькулятора (применяя полный дифференциал): $\sqrt{3,02^3 - 2 \cdot 0,98^2}$.

13. Исследовать на экстремум функцию: $z = 5x^2 + 6xy + 2y^2 - 28x - 18y + 40$.

14. Решить задачу на условный экстремум: $z = 3x - 4y, \quad x^2 + y^2 = 9$

15. Вычислить интеграл: $\int (\sin x + \cos x)^2 dx$.

16. Вычислить, интегрируя по частям: $\int_1^e (3x^2 - 5) \ln x dx$.

17. Вычислить интеграл, подобрав подходящую замену переменной: $\int \frac{x^2 dx}{x^6 - 4x^3 + 13}$.

18. Вычислить интеграл от рациональной дроби: $\int \frac{4x^2 + 12x - 10}{(x-2)(x+1)(x+3)} dx$.

19. Вычислить интеграл: $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x} dx$.

20. Найти площадь той фигуры, ограниченной линиями $xy = 4$, $y = 2 - x^2$, $2x - 3y = 10$, которая содержит начало координат.

21. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость: $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x + 3}$.

22. Решить дифференциальное уравнение: $y' + \frac{\sin x}{\sqrt{3y+6}} = 0$.

23. Решить дифференциальное уравнение: $y' = \frac{y^2}{x^2} - 3 \cdot \frac{y}{x} + 1$

24. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальному условию:

$$\begin{cases} y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, \\ y(1) = 4. \end{cases}$$

25. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным

$$\begin{cases} y'' + 6y' + 8y = 0, \\ y(0) = -3, \quad y'(0) = 5. \end{cases}$$

условиям:

Критерии оценки (в баллах):

- **10-12 баллов** выставляется обучающемуся, если правильно выполнены все задания по каждой теме, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. **Уровень освоения компетенций соответствует продвинутому уровню.**

- **7-9 баллов** - выставляется обучающемуся, если правильно выполнена большая часть заданий по каждой теме, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. **Уровень освоения компетенций соответствует повышенному уровню.**

- **4-6 балла** - выставляется обучающемуся, если задания выполнены более чем на 50 % по каждой теме, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. **Уровень освоения компетенций соответствует базовому уровню.**

- **1-3 балл** выставляется обучающемуся, если задания выполнены менее чем на 50 % по каждой теме, продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. **Компетенции сформированы частично.**

Задания для творческого рейтинга

Индикаторы достижения УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3, ОПК-1.1., ОПК-1.2.

Тематика групповых и/или индивидуальных проектов:

1. Функция и ее график. Виды функций. Свойства функций.
2. Трансцендентное уравнение с одним неизвестным. Приближенное решение уравнений.
3. Методы дихотомии и Ньютона. Метод линейной интерполяции и подбора параметра MS Excel.
4. Определение выпуска продукции с помощью определенных интегралов.
5. Приближенное вычисление средних значений функций в экономике.
6. Определение прибыли с помощью определенных интегралов.
7. Приближенное неопределенное интегрирование.
8. Приближенное определенное интегрирование.
9. Кривая Лоренца и кривая обучения.
10. Кривая рыночных доходностей и методы построения по ряду данных.

Критерии оценки (в баллах):

20 - 15 баллов выставляется обучающемуся, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует требованиям и при защите обучающийся проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы. **Уровень освоения компетенций соответствует продвинутому уровню.**

14 - 10 баллов выставляется обучающемуся, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует требованиям и при защите обучающийся проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы. **Уровень освоения компетенций соответствует повышенному уровню.**

9 - 4 балла выставляется обучающемуся, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует требованиям и при защите обучающийся проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы. **Уровень освоения компетенций соответствует базовому уровню.**

3 - 1 балла выставляется обучающемуся, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета не соответствует требованиям, при защите обучающийся проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы. **Компетенции сформированы частично.**

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

Типовая структура зачетного задания

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Вопрос 1.	6 баллов
<i>Практические задания (расчетно-аналитические)</i>	
<i>Задание 1.</i>	6
<i>Задание 2.</i>	6
<i>Задание 3.</i>	10
<i>Задание 4.</i>	6
<i>Задание 5.</i>	6

Задания, включаемые в зачетное задание

Типовой перечень вопросов к зачету:

1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.
2. Понятие определителя квадратной матрицы. Свойства определителей. Вычисление определителей произвольного порядка.
3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
4. Правило Крамера решения системы линейных уравнений.

5. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Теорема Кронеккера-Капелли.
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение. Координаты вектора.
7. Векторное и смешанное произведение векторов.
8. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
9. Различные виды уравнения плоскости.
10. Задачи линейного программирования, примеры и классификация.
11. Графический метод решения задач линейного программирования.
12. Предел последовательности и его простейшие свойства.
13. Предел функции и его простейшие свойства.
14. Замечательные пределы.
15. Бесконечно малые функции и их свойства. Эквивалентные бесконечно малые.
16. Непрерывные функции и их свойства.
17. Точки разрыва и их классификация.
18. Определение и геометрический смысл производной. Основные правила дифференцирования.
19. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.
20. Исследование функций на монотонность и экстремум с помощью первой производной.
21. Исследование функции на экстремум и выпуклость с помощью второй производной.

Типовой перечень практических заданий для зачета:

Вариант 1.

1.	Решить систему линейных уравнений методом Крамера: $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3. \end{cases}$
2.	В треугольнике ABC , заданном координатами своих вершин, найти длину высоты BD и составить уравнение прямой, содержащей её: $A(2;1), B(-7;-3), C(-4;3)$.
3.	Вычислить пределы: А) не используя правила Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \arcsin 5x)}{\sqrt[3]{1-6x}-1}$; Б) с использованием правил Лопиталя $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \operatorname{tg} \pi x (2x+1)$.
4.	Вычислить $y''(-1)$, если $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 8})$.
5.	Найдите точки экстремума и интервалы монотонности функции: $y = \frac{x^3 + x}{e^{x^2}}$.

Вариант 2.

1.	Вычислить: $5 \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}' \begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} - 7 \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}'$
----	---

2.	Вычислить объём тетраэдра $SABC$ и величину угла $\angle BAC$, если: $S(0; 0; -4), A(5; -2; 0), B(1; 3; 2), C(2; -4; 5)$.
3.	Вычислить пределы: А) не используя правила Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x - \lg 5x}{\ln(1+7x)}$; Б) с использованием правил Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{5}{x-1} - \frac{2}{\ln x} \right)$.
4.	Вычислить $y'(0)$, если $y = \sin^2 \left(\frac{\pi x}{2x+1} \right)$.
5.	Найдите интервалы выпуклости и абсциссы точек перегиба функции: $y = 5x^2(3 - 2\ln x)$.

Типовая структура экзаменационного билета

Наименование оценочного средства	Максимальное количество баллов
Вопрос 1.	6 баллов
Практические задания (расчетно-аналитические)	
Задание 1.	8 баллов
Задание 2.	10 баллов
Задание 3.	8 баллов
Задание 4.	8 баллов

Задания, включаемые в экзаменационный билет

Перечень вопросов к экзамену:

1. Определение неопределённого интеграла, его свойства, геометрический смысл. Таблица неопределённых интегралов.
2. Методы нахождения неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной.
3. Интегрирование неопределённых интегралов по частям.
4. Интегрирование дробно-рациональных функций. Разложение на простые дроби.
5. Интегрирование иррациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.
8. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.
9. Определение определённого интеграла. Свойства определённого интеграла.
10. Формула Ньютона-Лейбница (с доказательством).
11. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.
12. Вычисление объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла.
13. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определённого интеграла.

14. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
15. Несобственные интегралы от разрывных функций.
16. Признаки сходимости несобственных интегралов.
17. Функция нескольких переменных, ее определение, линии уровня и поверхности уровня.
18. Определение предела функции нескольких переменных по Коши. Свойства пределов.
19. Определения непрерывности функции нескольких переменных. Точки и линии разрыва. Свойства непрерывных функций.
20. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Правило нахождения частных производных. Геометрический смысл частных производных.
21. Необходимые условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Примеры взаимосвязи дифференцируемых и непрерывных функций.
22. Достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных.
23. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его определение.
24. Применение полного дифференциала функций нескольких переменных для приближенных вычислений.
25. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
26. Частные производные сложной функции нескольких переменных.
27. Частные производные функции нескольких переменных, заданной неявно.
28. Производная функции нескольких переменных по направлению.
29. Градиент функции нескольких переменных, его свойства.
30. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
31. Необходимый и достаточный признаки локального экстремума функции двух переменных.
32. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа. Достаточный признак условного экстремума.
33. Метод наименьших квадратов.
34. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
35. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
36. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
37. Однородные уравнения.
38. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
39. Уравнения Бернулли.
40. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
41. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения однородного уравнения.
42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.

43. Числовые ряды. Основные определения, свойства и примеры.
44. Необходимое условие сходимости ряда.
45. Признаки сравнения.
46. Признаки Д'Аламбера и Коши сходимости ряда.
47. Интегральный признак сходимости ряда.
48. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
49. Абсолютная и условная сходимость числового ряда.
50. Перестановка членов ряда. Понятие о теореме Римана.
51. Степенные ряды. Основные определения и свойства.
52. Теорема Абеля.
53. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
54. Необходимое и достаточное условия разложения функции в степенной ряд.
55. Ряды Маклорена для основных элементарных функций.
56. Использование степенных рядов для приближенного вычисления определенных интегралов.

Типовой перечень практических заданий для экзамена:

Вариант 1.

1.	Теоретический вопрос
2.	Вычислить неопределённый интеграл: $\int \frac{\cos 2x dx}{\sqrt{\sin^2 2x + 2 \sin 2x + 3}}$
3.	Найти площадь той фигуры, ограниченной линиями $xy = 6, y = 2x + 4, y = x - 5$, которая не содержит точку $(-3; -3)$.
4.	Найти экстремумы функции $z = -8x + 6y$, при условии $x^2 + 4y^2 = 9$.
5.	Решить задачу Коши: $\begin{cases} y' - \frac{2xy}{x^2 + 4} = \frac{x^2 + 4}{\sqrt{x}}, \\ y(4) = -1. \end{cases}$

Вариант 2.

1.	Теоретический вопрос
2.	Вычислить неопределённый интеграл: $\int e^{-\frac{x}{2}} (1 - 3x) dx$.
3.	Найти объём тела, полученного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной линиями $xy = 6, 2x + 3y = 12$, горизонтальной прямой, проходящей через точку $(-1; 6)$ и осью ординат.
4.	Найти экстремумы функции $z = x^2 + y^2$, при условии $4x - 3y + 15 = 0$.
5.	Решить задачу Коши: $\begin{cases} y'' + 9y = 0, \\ y\left(\frac{\pi}{6}\right) = -2, y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = 1. \end{cases}$

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. ОПК-1.	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2.	<p>Знает верно и в полном объеме: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи; принципы, критерии, правила построения суждения и оценок; основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования; основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического, экономического анализа и моделирования.</p> <p>Умеет верно и в полном объеме: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации; осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации; сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки; формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения; применять теоретические знания в решении практических задач; осуществлять сбор, систематизацию, формализацию,</p>	Продвинутый

				интерпретацию, первичную обработку и анализ данных для исследования конкретных экономических ситуаций, используя методы математического, статистического, экономического анализа и моделирования; решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общетехнические знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования.	
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	УК-1. ОПК-1.	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2.	<p>Знает с незначительными замечаниями: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи; принципы, критерии, правила построения суждения и оценок; основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования; основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического, экономического анализа и моделирования.</p> <p>Умеет с незначительными замечаниями: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации; осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации; сопоставлять и оценивать различные варианты</p>	Повышенный

				<p>решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки; формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения; применять теоретические знания в решении практических задач; осуществлять сбор, систематизацию, формализацию, интерпретацию, первичную обработку и анализ данных для исследования конкретных экономических ситуаций, используя методы математического, статистического, экономического анализа и моделирования; решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общетехнические знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования.</p>	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/«зачтено»	УК-1. ОПК-1.	<p>УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2.</p>	<p>Знает на базовом уровне, с ошибками: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи; принципы, критерии, правила построения суждения и оценок; основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования; основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического, экономического анализа и моделирования.</p> <p>Умеет на базовом уровне, с ошибками: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически</p>	Базовый

				<p>оценивая надежность различных источников информации; осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации; сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки; формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения; применять теоретические знания в решении практических задач; осуществлять сбор, систематизацию, формализацию, интерпретацию, первичную обработку и анализ данных для исследования конкретных экономических ситуаций, используя методы математического, статистического, экономического анализа и моделирования; решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общетехнические знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования.</p>	
<p>менее 50 баллов</p>	<p>«неудовлетворительно»/ «не зачтено»</p>	<p>УК-1. ОПК-1.</p>	<p>УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2.</p>	<p>Не знает на базовом уровне: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи; принципы, критерии, правила построения суждения и оценок; основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования; основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического,</p>	<p>Компетенции не сформированы</p>

				<p>экономического анализа и моделирования.</p> <p>Не умеет на базовом уровне: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации; осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи; отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации; сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки; формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения; применять теоретические знания в решении практических задач; осуществлять сбор, систематизацию, формализацию, интерпретацию, первичную обработку и анализ данных для исследования конкретных экономических ситуаций, используя методы математического, статистического, экономического анализа и моделирования; решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общетехнические знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования.</p>	
--	--	--	--	---	--