

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Первякова Светлана Валентиновна
Должность: Директор колледжа СКФУ в г. Ставрополе
Дата подписания: 16.06.2026 11:51:25
Уникальный программный ключ:
63a18c373da05c089b08fcc89c468af301900f19

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета нефтегазовой
инженерии, канд. техн. наук
Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по (учебной) дисциплине	ОП.01 Метаматематические методы решения прикладных профессиональных задач
Специальность	21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Форма обучения	очная

Ставрополь

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для оценивания знаний, умений, уровня сформированности компетенций студентов, обучающихся по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, по учебной дисциплине ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач.

ФОС составлен на основе ФГОС и рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине предусмотрена в форме *зачета с оценкой* с выставлением отметки по системе «отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно».

1.2. Планируемые результаты освоения (учебной) дисциплины

ФОС позволяет оценить знания, умения, сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС и рабочей программой учебной дисциплины.

Планируемые результаты освоения (знания и умения) и перечень осваиваемых компетенций (общих и профессиональных) указываются в соответствии с ФГОС, ОП и рабочей программой учебной дисциплины:

умения:

- Решать основные прикладные профессиональные задачи методами математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- Использовать методы линейной алгебры при решении профессиональных задач.

знания:

- Значение математики в профессиональной деятельности;
- Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики;
- Основы интегрального и дифференциального исчисления.

общие компетенции:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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

профессиональные компетенции:

ПК 1.2. Выполнять обработку геологической информации о месторождении.

ПК 1.4. Оценивать добычные возможности скважин.

ПК 4.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.

1.3. Формы контроля и оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1 Контроль и оценка освоения (учебной) дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы контроля и оценивания			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Методы оценки	Проверяемые ОК, ПК	Методы оценки	Проверяемые ОК, ПК
Тема 1. Линейная алгебра	Устный опрос Оценка решения практических заданий Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.2. ПК 1.4., ПК 4.1.	Зачет с оценкой	ОК 01, ОК 02, ОК 05 ПК 1.2. ПК 1.4. ПК 4.1.
Тема 2. Основы математического анализа. Дифференциальные исчисления	Устный опрос Оценка решения практических заданий Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.2. ПК 1.4., ПК 4.1.		
Тема 3. Основы математического анализа. Интегральное исчисление	Устный опрос Оценка решения практических заданий Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.2. ПК 1.4., ПК 4.1.		
Тема 4. Основы теории вероятностей и математической статистики	Устный опрос Оценка решения практических заданий Тестирование	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.2. ПК 1.4., ПК 4.1.		

2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и критерии оценки

2.1. Вопросы для устного опроса (собеседования)

Тема 1. Линейная алгебра

1. Что называется рангом матрицы?
2. Операции над матрицами.
3. Обратная матрица.
4. Действия над матрицами.
5. Что называется определителем.
6. Что называют произведением матрицы на число?
7. Дать определение произведения матриц.
8. Что такое минор?
10. Свойства определителя.
11. Дать определение СЛУ и ее решения.
12. Какая система называется совместной, несовместной, определенной, неопределенной, однородной?
13. Сформулировать теорему Крамера.
14. Правило Крамера и формула метода Крамера.
15. Записать алгоритм нахождения решения СЛУ с помощью матричного метода.
16. Определение ранга матрицы.
17. Элементарные преобразования над матрицами

18. Сформулировать теоремы, позволяющие определить, сколько решений имеет СЛУ.
19. Записать алгоритм метода Гаусса решения СЛУ.

Тема 2. Основы математического анализа. Дифференциальные исчисления

1. Правило нахождения производной функции.
2. Производные сложных функций.
3. Вторая производная функции.
4. Определение частной производной.
5. Частные производные высших порядков. Сколько вторых производных имеет функция двух переменных? Трех переменных?
6. В чем заключается независимость смешанных производных от порядка дифференцирования?
7. Приведите примеры функций нескольких переменных.
8. Определение функции нескольких переменных. Область определения, множество значений.
9. Геометрический смысл функции двух переменных. Что является областью определения функции двух переменных?
10. Назовите основные пункты алгоритма исследования функции.
11. Как найти промежутки монотонности функции на отрезке?
12. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции?
13. Применение производной при решении задач?

Тема 3. Основы математического анализа. Интегральное исчисление

1. Что называют неопределенным интегралом?
2. Какие свойства неопределенного интеграла указывают на то, что интегрирование – обратное действие к дифференцированию?
3. Какие свойства неопределенного интеграла являются также свойствами предела?
4. Какие основные методы интегрирования существуют?
5. Что такое интегральная сумма?
6. Определение определенного интеграла.
7. Геометрический смысл определенного интеграла.
8. Для каких функций существует определенный интеграл?
9. Что произойдет, если в определенном интеграле поменять местами пределы интегрирования?
10. Дайте определение двойного интеграла.
11. Какими свойствами обладает двойной интеграл?
12. Каково применение интеграла при решении прикладных задач?

Тема 4. Основы теории вероятностей и математической статистики

1. Дайте определение случайного события? Приведите примеры.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Что изучает статистика?

12. Числовые характеристики выборки.

13. Анализ, обработка и графическое предоставление данных.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвует в обсуждении вопросов собеседования, демонстрируя результаты самостоятельной аналитической работы с литературой и информационными источниками, аргументированно высказывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он участвует в обсуждении всех вопросов, демонстрируя результаты самостоятельной работы с литературой и информационными источниками, имеет свою точку зрения на рассматриваемые вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он участвует в обсуждении вопросов только базового уровня, используя при этом только основную литературу, не имеет своей точки зрения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он посредственно подготовился к собеседованию, посредственно может сформулировать свой ответ.

2.2. Комплект практических заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 1. Линейная алгебра.

Практическое занятие №1 Действия над матрицами

1. Найдите матрицу $C = A + B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$.
2. Найдите матрицу $C = A + B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & -7 & 4 \\ 6 & 5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -3 \\ 5 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.
3. Вычислите: $2A + 3B - C$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -7 & -4 \\ 18 & -8 \end{pmatrix}$.
4. Произведите умножение двух матриц а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$,
б) $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -4 \\ -1 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.

Тема 1. Линейная алгебра.

Практическое занятие №2 Вычисление обратной матрицы

1. Найдите обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 7 \end{pmatrix}$.
2. Найдите обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & 2 \\ 7 & 1 & 4 \end{pmatrix}$.
3. Найдите обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 9 & -5 & 3 \\ -3 & 4 & 6 \\ 1 & 0 & 6 \end{pmatrix}$.

Тема 1. Линейная алгебра.

Практическое занятие №3 Вычисление определителей различными методами

1. Вычислите определитель второго порядка $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$.

2. Вычислите определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & 6 & 3 \end{vmatrix}$.

3. Запишите все миноры определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$.

4. Найдите алгебраические дополнения A_{13}, A_{21}, A_{31} для определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & -3 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}$.

5. Разложите определитель $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 5 \\ 0 & -4 & 2 \end{vmatrix}$ по:

- а) элементам первой строки;
б) элементам второго столбца.

Тема 1. Линейная алгебра.

Практическое занятие № 4. Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы

1. Решите систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\text{а) } \begin{cases} 5x + 3y = 12, \\ 2x - y = 7. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x + 3y = 7, \\ 4x - 5y = 2. \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x - 2y - 2z = 3, \\ x + y - z = -2. \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} x - y + z = 6, \\ x - 2y + z = 9, \\ x - 4y - 2z = 3. \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса и методом обратной матрицы

$$1. \begin{cases} 2x + 3y - 2z = 8 \\ y - 3z = 3 \\ 3x - y + z = 1 \end{cases};$$

$$2. \begin{cases} x - y + 4z = 0 \\ x + y - 2z = 6; \\ y + z = 7 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x + y - z = 9 \\ x - y + 3z = -1; \\ y - 2z = 4 \end{cases}$$

Тема 2. Основы математического анализа. Дифференциальные исчисления

Практическое занятие № 5 Дифференциальные исчисления. Производные различных функций

1. Найти производную функции $y = 2x^{10} + 0,05x^4 - \frac{1}{7}x + 0,3$

2. Найти производную третьего порядка функции $y = 3x^4 + \cos x$.

3. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^3 - e^x$.

4. Найти производные 2-го порядка

а) $y = 2 \sin(x) + 4 \cos(x)$

б) $y = 4x^3 - 2x^2 + 7x + 3$

Тема 2. Основы математического анализа. Дифференциальные исчисления

Практическое занятие №6 Вычисление производной сложной функции.

1. Найти производную третьего порядка функции $y = 3x^4 + \cos 5x$.
2. Найти производную функции $y = \cos^4(6x^2 + 9)$.
3. Найти производную второго порядка функции $y = 2x^5 - \sin 3x$.
4. Найти производную функции $y = \operatorname{tg}^5(3x^4 - 13)$.
5. Найти производную функции $y = \sin^6(4x^3 - 2)$.

Тема 2. Основы математического анализа. Дифференциальные исчисления**Практическое занятие №7** Исследование функции при помощи производной

1. Найдите промежутки убывания функции $y = 2x^4 - 4x^2$.
2. Найдите точку $\max$ функции $y = 5x^2 - 5x$.
3. Исследовать функцию на экстремум.

$$z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$$

$$z = x^3 + y^3 - 15xy$$

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$$

$$z = x^2 - xy + y^2 - 2y - y$$

Тема 2. Основы математического анализа. Дифференциальные исчисления**Практическое занятие №8** Применение производной при решении задач.

Задача 1. Тело движется по прямой так, что расстояние S до от некоторой точки A до этой прямой изменяется по закону

$$S = 0,5t^2 - 3t + 8 \text{ (м)},$$

где t – время движения в секундах. Найдите минимальное расстояние, на которое тело приблизится к точке A .

Задача 2. Тело движется по прямой так, что расстояние S до него от некоторой точки A этой прямой изменяется по закону

$$S = 0,5t^2 + 3t + 2 \text{ (м)},$$

где t – время движения в секундах. Через какое время после начала движения скорость тела окажется равной 15 м/с?

3. Найти производные 2-го порядка

а) $y = 2 \sin(x) + 4 \cos(x)$

б) $y = 4x^3 - 2x^2 + 7x + 3$

в) $y = \sin^2 x + 3x$

Тема 3. Основы математического анализа. Интегральное исчисление**Практическое занятие № 9** Вычисление неопределенных интегралов различными методами.

1. Вычислите неопределенные интегралы.

1. $\int (2x^3 - 5x^2 + 7x - 3) dx$

2. $\int (5\sin x + 3\operatorname{tg} x - 9^x) dx$

3. $\int \frac{x dx}{\sqrt{9-4x^2}}$

4. $\int \frac{\cos x}{\sin^3 x} dx$

5. $\int x e^{-x^2}$

Тема 3. Основы математического анализа. Интегральное исчисление

Практическое занятие №10 Геометрические приложения определенного интеграла.

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями. Выполните рисунок.

1. $y = -x^2 + 4; y = 0.$

2. $y = \sin x; x = 0; y = 0.$

3. $y = x^2; y = 9.$

2. Вычислить неопределенный интеграл методом интегрирования по частям

$$\int (x^2 - 3x + 2) \cos 5x dx$$

$$\int (x \cdot \ln x) dx$$

Тема 3. Основы математического анализа. Интегральное исчисление

Практическое занятие №11 Применение интегралов при вычислении площадей и объемов.

1. Вычислить двойной интеграл

$$\int_1^2 \int_2^3 (2x^2 y + 5y^3) dx dy$$

$$\int_{-1}^2 \int_3^4 (y^2 + 5x^3) dx dy$$

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями. Выполните рисунок.

1. $y = -x^2 + 4; y = 0.$

2. $y = \sin x; x = 0; y = 0.$

3. $y = x^2; y = 9.$

Тема 4. Основы теории вероятностей и математической статистики

Практическое занятие №12 Вычисление вероятностей случайных событий

1. Из партии изделий товаровед выбирает изделие высшего качества. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего качества 0,8. Найти вероятность того, что из трех изделий два будут высшего качества.

2. В двух ящиках находятся детали: в 1-ом ящике 10 деталей, из них 3 стандартные; во 2-ом ящике 15 деталей, из них 6 стандартных. Из каждого ящика вынимают по 1 детали. Найти вероятность того, что обе детали окажутся стандартными?

3. Два орудия ведут стрельбу по цели. Вероятность попадания в цель для первого орудия 0,85, для второго – 0,9. Найти вероятность поражения цели: 1) хотя бы одним орудием, если каждое сделает по выстрелу; 2) двумя орудиями.
4. 70% деталей, поступающих на сборку, изготовлены автоматом, дающим 2% брака, а 30% - автоматом, дающим 5% брака. Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она изготовлена первым автоматом?
5. Вероятность попадания в цель при стрельбе из трех орудий таковы: 0,8; 0,7 и 0,9 соответственно. Чему равна вероятность хотя бы одного попадания при залпе из трех орудий?

Тема 4. Основы теории вероятностей и математической статистики

Практическое занятие №13 Анализ, обработка и графическое представление данных

1. При обследовании 50 членов семей рабочих и служащих установлено следующее количество членов семьи: 5; 3; 2; 1; 4; 6; 3; 7; 9; 1; 3; 2; 5; 6; 8; 2; 5; 2; 3; 6; 8; 3; 4; 4; 5; 6; 5; 4; 7; 5; 6; 4; 8; 7; 4; 5; 7; 8; 6; 5; 7; 5; 6; 6; 7; 3; 4; 6; 5; 4.
- 1) Составьте вариационный ряд распределения частот.
 - 2) Построить полигон распределения частот.
 - 3) Рассчитать числовые характеристики (дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).
2. Дан следующий вариационный ряд
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 1 1 2 2 4 4 4 5 5 5
- Требуется
- 1) Построить полигон распределения
 - 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
 - 3) Построить выборочную функцию распределения
3. Дана выборка 10, 20, 20, 5, 15, 20, 5, 10, 20, 5
- Требуется:
- а) Построить статистический ряд распределения частот и полигон частот;
 - б) Найти оценки математического ожидания и дисперсии;
 - в) Найти выборочные моду, медиану, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии.
4. Как изменится выборочное среднее, мода, медиана и выборочная дисперсия, если каждый член выборки уменьшить в 5 раз?

Критерии оценивания:

Отметка «отлично» ставится, если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «хорошо» ставится, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна существенная ошибка или два-три несущественных ошибки.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если: допущены более одной существенной ошибки или более двух-трех несущественных ошибок, но обучающийся

владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при этом правильно выполнено не менее половины работы.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

2.3. Комплект тестовых заданий для проведения текущего контроля

Тема 1. Линейная алгебра

1. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

	Понятие		Определение
1	Матрица	а	Ряд чисел, расположенных в матрице горизонтально
2	Строка матрицы	б	Любое число массива
3	Столбец матрицы	в	Ряд чисел, расположенных в матрице вертикально
4	Размерность матрицы	г	Количество элементов в таблице
5	Элемент матрицы	д	Прямоугольная таблица чисел или других величин

Ответ:

1	2	3	4	5
д	а	в	г	б

2. Матрица называется _____, если число строк равно числу столбцов.

Ответ: квадратной

3. Матрица, в которой все элементы, расположенные по главной диагонали-единицы, а остальные – нули, называется _____.

Ответ: единичной

4. Суммой двух матриц А и В является матрица, полученная сложением _____ элементов данных матриц.

Ответ: одноименных.

5. Чтобы умножить матрицу на число, нужно умножить на это число _____.

Ответ: каждый элемент.

6. Операция транспонирования матрицы заключается в _____ столбцов и строк исходной матрицы.

Ответ: перемене мест

7. **Определитель матрицы** – это _____, получаемое из элементов матрицы по определенному правилу.

Ответ: число

8. **Обратную матрицу можно найти, если определитель матрицы**_____.

Ответ: не равен нулю.

9. **Укажите правильную последовательность нахождения обратных матриц:**

- а) вычислить алгебраические дополнения для каждого элемента A_{ij}
- б) составляем матрицу из алгебраических дополнений
- в) вычисляем определитель
- г) транспонируем матрицу
- д) находим обратную матрицу

Ответ:

1	2	3	4	5
в	а	б	г	д

10. **Ранг матрицы определяется количеством** _____ **строк матрицы после приведения ее с помощью элементарных преобразований к ступенчатому виду.**

Ответ: ненулевых

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

- 1) 2 3 1 3) 2 3 2
- 2) 2 3 0 4) 1 3 1

12. **Две матрицы называются равными, если**

- а) они одинаковых размеров
- б) их ранги равны
- в) их элементы равны
- г) их произведение равно нулю
- д) они имеют одинаковое количество строк и столбцов, а также одинаковое количество элементов.

13. **Две системы линейных уравнений называются** _____, **если они имеют одно и то же множество решений.**

Ответ: эквивалентными

14. **Установите соответствие между видами систем линейных уравнений и их формулировками:**

	Понятие		Формулировка
1	Несовместная	а	Нет решений
2	Совместная	б	Если $b_i = 0$
3	Определенная	в	Имеет хотя бы одно решение

4	Однородная	г	Имеет только одно решение
---	------------	---	---------------------------

Ответ:

1	2	3	4
а	в	г	б

14. Решением данной системы уравнений $\begin{cases} 2x + y - z = -4 \\ -x - 2y + 2z = 14 \\ 4x + 2y + z = 7 \end{cases}$ является:

Ответ: (2,-3,5)

16. Установите соответствие между методами решения системы линейных уравнений и их формулировками

	Метод решения системы линейных уравнений		Формулировка метода
1	Метод Гаусса	а	Метод решения с использованием обратной матрицы
2	Метод Крамера	б	Метод основан на алгоритме последовательного исключения неизвестных
3	Матричный метод	в	Метод вычисления определителей матрицы

Ответ:

1	2	3
б	в	а

17. Укажите последовательность решения системы линейных алгебраических уравнений матричным способом:

- а) находим решение системы по формуле $X = A^{-1} \cdot B$
- б) вычисляем главный определитель системы
- в) находим обратную матрицу A^{-1}
- г) выполняем проверку, подставив полученное решение в исходную систему

Ответ:

1	2	3	4
б	в	а	г

18. Алгоритмом решения системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера является:

- а) вычислить алгебраические дополнения для каждого элемента A_{ij}
- б) составить матрицу из алгебраических дополнений
- в) вычислить определитель матрицы системы Δ**
- г) вычислить определитель Δ_j , полученный из матрицы системы путем замены j-столбца столбцом свободных членов.**
- д) найти обратную матрицу
- е) найти решение системы по формуле $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$

19. Решить систему уравнений – это значит найти _____, при которых каждое уравнение системы превращается в верное числовое равенство.

Ответ: значения переменных

20. Метод последовательного исключения переменных, когда с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних (по номеру), находятся все переменные системы, называется _____.

Ответ: метод Гаусса

21. Эквивалентными преобразованиями систем линейных уравнений являются:

а) можно обе части любого уравнения умножить или разделить на одно и то же число $k \neq 0$

б) можно уравнения менять местами

в) можно умножать уравнения между собой

г) можно к одному уравнению прибавить другое или вычесть одно из другого

д) можно вычеркнуть уравнение, в котором все коэффициенты при неизвестных и свободный член равны нулю.

22. Система линейных уравнений называется линейной системой _____, если в каждом ее уравнении найдется неизвестное, коэффициент при котором равен единице и которое отсутствует во всех других уравнениях системы.

Ответ: канонического вида

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-д 2-а 3-в 4-г 5-б	квадратной	единичной	однородных	каждый элемент	перемене мест	число	не равен нулю	1-в 2-а 3-б 4-г 5-д	ненулевых	131	д

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
эквивалентны	1-а 2-в 3-г 4-б	(2,-3,5)	б,в,а	1-б 2-в 3-а 4-г	в,г,е	значения переменных	метод Гаусса	а,б,г,д	канонического вида

Тема 2. Основы математического анализа. Дифференциальные исчисления

1. Нахождение производной функции называют _____.

Ответ: дифференцированием

2. Производная суммы двух функций равна _____ этих функций.

Ответ: сумме производных

3. Производная произведения двух функций определяется по формуле:

- а) $u' \cdot v - u \cdot v'$
 б) $u' \cdot v / u \cdot v'$
в) $u' \cdot v + u \cdot v'$
 г) $u' \cdot v + u + v'$

2. Установите соответствие между функцией и ее производной:

	Функция		Производная функции
1	$y = 6x^3$	а	$y' = 8x^3 + 3x^2 - 1$
2	$y = 5x^2 \cdot (3x^2 - 8x)$	б	$y' = 18x^2$
3	$y = 2x^4 + x^3 - x$	в	$y' = 60x^3 - 120x^2$
4	$y = \frac{3x - 1}{x}$	г	$y' = \frac{1}{x^2}$

Ответ:

1	2	3	4
б	в	а	г

3. Среди заданных производных укажите ту, производная которой имеет

вид $y' = -(10x + \sin x)$:

- а) $y = \sin(x) + 4x$
 б) $y = -\cos(x) + 4x$
в) $y = \cos(x) - 5x^2$
 г) $y = -\sin(x) - 5x^2$

6. Необходимым условием экстремума является то, чтобы производная функции $f(x)$ в точке x_0 равнялась нулю или _____.

Ответ: не существовала.

7. Если в точке x_0 производная меняет знак с плюса на минус, то точка x_0 является:

- а) точкой минимума
б) точкой экстремума
в) точкой максимума
 г) критической точкой

8. Неверным из приведённых ниже утверждений является:

- а) в точке, в которой производная равна нулю или не существует, может не быть экстремума
 б) в точке экстремума производная равна нулю или не существует
в) в точке экстремума функция меняет знак
 г) в точке экстремума производная функции меняет знак

9. Укажите правильную последовательность действий при исследовании функции на возрастание и убывание с помощью производной

- а) определение промежутков возрастания и убывания функции
 б) нахождение производной функции
 в) нахождение критических точек
 г) определение знака производной на каждом интервале

Ответ:

1	2	3	4
б	в	г	а

10. Укажите правильную последовательность действий при исследовании функции на функции на экстремум

- а) исследовать знак производной слева и справа от каждой критической точки и сделать вывод о наличии экстремумов функции.
- б) найти критические точки функции, в которых производная равна нулю или не существует.
- в) найти экстремумы функции
- г) найти производную $f'(x)$.

Ответ:

1	2	3	4
г	б	а	в

11. Промежутками возрастания функции $y = x^2 - 2x + 3$ являются:

- а) $(1; +\infty)$
- б) $(-\infty; -1)$
- в) $(2; +\infty)$
- г) $[-1; 1]$

12. Прямая, к которой неограниченно приближается точка кривой при неограниченном удалении ее от начала координат, называется _____.

Ответ: асимптотой кривой

13. Точка, разделяющая интервалы, в которых непрерывная функция выпукла вверх и вниз, называется _____ графика.

Ответ: точкой перегиба.

14. Если вторая производная $f''(x)$ дважды дифференцируемой функции в точке перегиба равна нулю, то это является _____.

Ответ: необходимым условием перегиба.

15. Точкой перегиба кривой, заданной функцией $y = 6x^2 - x^3$ является:

- а) $(2; 12)$
- б) $(5; -1)$
- в) $(2; 8)$
- г) $(6; -2)$

16. Производная от первой производной функции: $y'' = (y')'$ или $f''(x) = (f'(x))'$ называется _____.

Ответ: производной второго порядка

17. Производной функции от производной $(n - 1)$ -го порядка $y = f(x)$, если она существует, называется _____.

Ответ: производной n -го порядка

18. Производная второго порядка функции $y = \sin^2 x$ имеет вид:

- а) $y'' = 2 \sin(x) + \cos(x)$
- б) $y'' = 2 \sin(x) \cdot \cos(x)$

в) $y'' = 2\cos(2x)$

г) $y'' = 2\sin(2x)$

19. Дифференциалом функции называется главная, линейная относительно Δx часть _____, равная произведению производной на приращение независимой переменной $dy = f'(x)\Delta x$

Ответ: приращения функции.

20. Дифференциал от дифференциала $(n - 1)$ -го порядка функции, т.е. $d^n y = d(d^{n-1} y)$ называется _____.

Ответ: дифференциалом n -го порядка.

21. Дифференциал второго порядка для функции $y = \frac{x}{x+5}$ равен:

а) $d^2 y = -\frac{10}{(x+5)^3} dx^2$

б) $d^2 y = \frac{5}{(x+10)^2} dx^2$

в) $d^2 y = \frac{10}{(x+5)^2} dx^2$

г) $d^2 y = \frac{10}{(x-5)^3} dx^2$

22. Значением третьей производной для функции $y = x \cdot \ln 2x$ в точке $x = 2$ является:

а) 2

б) $-\frac{1}{4}$

в) 4

г) -2

23. Нахождение частных производных основывается на том, что одна из переменных считается _____.

Ответ: константой.

24. Закон, по которому каждой паре значений независимых переменных x , y (аргументов) из области определения соответствует значение зависимой переменной z (функции) называется _____.

Ответ: функцией двух переменных.

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
дифференцирование	сумме производных	в	1-б 2-в 3-а 4-г	в	не существовала	б,в	в	1-б 2-в 3-г 4-а	1-г 2-б 3-а 4-в	а	асимптотой кривой	Точка перегиба	необходимым условием перегиба	а

16	17	18	19	20	21	22	23	24
----	----	----	----	----	----	----	----	----

производной второго порядка	производной n-го порядка	в	приращения функции	дифференциалом n-го порядка.	а	б	константой	функцией двух переменных
--------------------------------	-----------------------------	---	-----------------------	---------------------------------	---	---	------------	-----------------------------

Тема 3. Основы математического анализа. Интегральное исчисление

1. Функция $F(x)$ называется первообразной функции $f(x)$ на некотором промежутке, если для всех x из этого промежутка выполняется равенство _____.

Ответ: $F'(x) = f(x)$

2. Операцию нахождения первообразной для данной функции называют _____.

Ответ: интегрированием

3. Установите соответствие между функцией и ее первообразной:

	Функция		Первообразная функции
1	$f(x) = 2x^3 + 1$	а	$F(x) = \frac{x^4}{2} + x - 3$
2	$f(x) = 4x^3 - 2x$	б	$F(x) = 19 \sin(x) + x^2$
3	$f(x) = \frac{1}{x}$	в	$F(x) = x^4 - x^2 + 2$
4	$f(x) = 19 \cos(x) + 2x$	г	$F(x) = \ln x + 1$

Ответ:

1	2	3	4
а	в	г	б

4. Общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$ находится как:

- а) $F(x) = 5x + C$
 б) $F(x) = -5x + C$
 в) $F(x) = -5x$
 г) $F(x) = 5x$

5. Нахождение площади криволинейной трапеции сводится к интегрированию и вычисляется по формуле _____.

Ответ: Ньютона-Лейбница

6. Геометрический смысл определенного интеграла от неотрицательной непрерывной функции $f(x)$ на $[a; b]$ численно равен _____ с основанием $[a; b]$, ограниченной сверху графиком функции $y=f(x)$.

Ответ: площади криволинейной трапеции.

7. Значение интеграла функции $\int_{-1}^2 6x^2 dx$ равно:

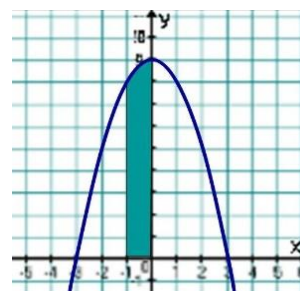
- а) 16
- б) 14
- в) 18**
- г) 12

8. Значение интеграла функции $\int_{\frac{\pi}{3}}^{\pi} 2\cos(x) dx$ равно:

- а) $-\sqrt{3}$**
- б) 1
- в) 0
- г) $\sqrt{3}$

9. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, численно равна:

- а) $\frac{25}{3}$
- б) 1
- в) $\frac{26}{3}$**
- г) $\frac{29}{3}$



10. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $y=0$, $x=0$ и $x=3$ равна:

- а) 6
- б) 1
- в) 8
- г) 12**

11. Установите соответствие между методом вычисления интеграла и его определением:

	Метод вычисления интеграла		Определение
1	Метод непосредственного интегрирования	а	Вычисление интегралов путем преобразования подынтегральной функции с помощью формулы сокращённого умножения и последующим делением числителя на знаменатель
2	Метод разложения	б	Метод основан на использовании формулы дифференцирования произведения двух функций.
3	Метод замены переменной (метод подстановки)	в	вычисление интегралов, при котором они сводятся к табличным, путем применения к ним основных свойств неопределённых интегралов
4	Метод интегрирования по частям	г	Вычисление интеграла путем преобразования интеграла $\int f(x)dx$ в интеграл $\int F(u)du$, который позволяет упростить исходный интеграл и легко вычисляется по какой-либо из основных формул интегрирования.

Ответ:

1	2	3	4
в	а	г	б

12. Решением неопределенного интеграла $\int \cos(2x + 3)dx$ является:

- а) $\frac{1}{2}\sin(2x + 3) - C$
 б) $\sin(2x - 3) + C$
 в) $\frac{1}{2}\sin(2x + 3) + C$
 г) $\frac{1}{3}\sin(2x + 3) - C$

13. Двойными интегралами называются _____, подынтегральная функция которых зависит от двух независимых переменных.

Ответ: определенные интегралы.

14. Вычисление двойных интегралов сводится к вычислению интегралов от _____, для решения которых необходимо учитывать свойства основных интегралов.

Ответ: функций одной переменной.

15. Двойной интеграл представляет собой _____ на случай функции двух независимых переменных, определенной в замкнутой ограниченной плоской области.

Ответ: обобщение определенного интеграла

16. Решением данного интеграла $\int_1^3 \int_2^5 (5x^2y - 2y^3) dx dy$ является:

- а) 220
 б) 660
 в) 128
 г) -416

17. Решением интеграла с $\iint (2x + y^2) dx dy$ заданной областью D [3, 4; 1, 2] является:

- а) $-\frac{48}{3}$
 б) -16
 в) $\frac{28}{3}$
 г) 41

18. Геометрический смысл двойного интеграла состоит в том, что двойной интеграл от неотрицательной непрерывной функции численно равен _____.

Ответ: объему цилиндрического тела.

19. При вычислении двойных интегралов переход от прямоугольных координат к полярным полезен в тех случаях, когда область интегрирования _____ или их часть, или подынтегральная функция содержит двучлен вида, или граница области задана в полярной системе координат.

Ответ: круг или кольцо

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

$F'(x)$ $= f(x)$	интегрированием	1-а 2-в 3-г 4-б	б	Ньютона-Лейбница	площадь криволинейной трапеции.	в	а	в	г	1-в 2-а 3-г 4-б	в
---------------------	-----------------	--------------------------	---	------------------	---------------------------------	---	---	---	---	--------------------------	---

13	14	15	16	17	18	19
определенные интегралы	функций одной переменной	обобщение определенного интеграла	б	в	объему цилиндрического тела	круг или кольцо

Тема 4. Основы теории вероятностей и математической статистики

1. Событие называют _____ по отношению к некоторому испытанию, если в ходе этого испытания оно может произойти, а может не произойти.

Ответ: случайным

2. Вероятность достоверного события равна _____.

Ответ: 1

3. Событие «Появление цифры 5 при бросании десятикопеечной монеты» является

а) достоверным

б) невозможным

в) случайным

г) противоположным

4. Суммой событий или _____ событий А и В называется событие, которое состоит в том, что наступает либо событие А либо событие В.

Ответ: объединением

5. В урне 15 шаров, одинаковых по размеру и весу. Из них 5 голубого цвета, остальные - зеленые. Вероятность того, что наудачу извлеченный шар из этой урны окажется зеленый, равна _____.

Ответ: $\frac{2}{3}$

6. Из букв слова "парикмахерская" наугад выбирается одна буква. Вероятность того, что эта буква будет буква "а" равна _____.

Ответ: $\frac{3}{14}$

7. На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых 3 и 7 см. соответственно. Вероятность того, что точка, попадет в кольцо, образованное между окружностями, равна _____.

Ответ: $\frac{40}{49}$

8. В урне 25 шаров: 5 белых, 5 красных, остальные – синие. Вероятность появления цветного шара равна:

Ответ: 0,8

9. В урне имеется 10 шаров, среди которых 5 зеленых. Наугад извлекаются 2 шара. Вероятность, что оба шара окажутся зелеными равна ____.

Ответ: $\frac{2}{9}$

10. Вероятность попадания в цель при стрельбе из двух орудий таковы: 0,8; 0,7 соответственно. Вероятность хотя бы одного попадания при залпе из двух орудий равна:

Ответ: 0,94

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
случайным	1	6	объединением	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{14}$	$\frac{40}{49}$	0,8	$\frac{2}{9}$	0,94

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на 90-100% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно ответил на 70-89% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил на 50-69% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил менее чем на 50% от общего числа вопросов тестовых заданий.

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации и критерии оценки

3.1. Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Понятие матрицы. Ранг матрицы.
2. Действия над матрицами.
3. Элементарные преобразования над матрицами
4. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
5. Определители. Понятие определителей 2-го и 3-го порядка.
6. Свойства определителей.
7. Система линейных уравнений и способы их решения.
8. Решение систем уравнений с помощью формул Крамера
9. Алгоритм нахождения решения СЛУ с помощью матричного метода.
10. Сформулировать теоремы, позволяющие определить, сколько решений имеет СЛУ.
11. Алгоритм метода Гаусса решения СЛАУ.
12. Понятие производной. Правила нахождения производной функции.
13. Геометрический и физический смысл производной.
14. Производные элементарных функций.

15. Производные сложных функций.
16. Экстремумы функции.
17. Вторая производная функции. Выпуклость функции. Точки перегиба.
18. Определение частной производной.
19. Частные производные высших порядков.
20. Функции нескольких переменных. Область определения, множество значений.
21. Геометрический смысл функции двух переменных.
22. Алгоритм исследования функции на возрастание и убывание с помощью производной
23. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции
24. Применение производной при решении задач
25. Неопределенный интеграл. Правила нахождения.
26. Свойства неопределенного интеграла.
27. Основные методы интегрирования
28. Определение определенного интеграла.
29. Геометрический смысл определенного интеграла.
30. Понятие двойного интеграла и его свойства.
31. Применение интеграла при решении прикладных задач
32. Понятие случайного события. Виды событий.
33. Вероятность случайного события. Формулы сложения и умножения вероятностей.
34. Вероятность сложных событий.
35. Вариационный ряд.
36. Числовые характеристики выборки.
37. Анализ, обработка и графическое представление данных.

3.2. Комплект практических заданий для проведения зачета с оценкой

Вариант 1.

1. Найдите матрицу $C = A^2 + 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -7 & 4 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$.
2. Найдите: $A \cdot B - B \cdot A$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.
3. Вычислите: $3A \cdot 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.
4. Найдите обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 6 & 2 \\ 4 & -1 & -3 \end{pmatrix}$.

5. Вычислите определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & 6 & 3 \end{vmatrix}$.

6. Запишите все миноры определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$.

7. Найти алгебраические дополнения элементов второй строки матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

8. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$a) \begin{cases} 2x + 3y = 7, \\ 4x - 5y = 2. \end{cases} \begin{cases} x - y + z = 6, \\ x - 2y + z = 9, \\ x - 4y - 2z = 3. \end{cases}$$

9. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x - y + 4z = 0 \\ x + y - 2z = 6; \\ y + z = 7 \end{cases}$$

10. Найти производную функции: $y = \ln(1 + \cos x)$.

11. Вычислить производную функции: $y = \sqrt{x^4 + 2x + 3}$.

12. Найти производную функции $f(x) = x^3 + 5x$ в точке $x_0 = 4$.

13. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции:

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + x.$$

14. Найти экстремумы функции: $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 - 4x + 6$

15. Найти производные 2-го порядка

$$a) y = 2 \sin(x) + 4 \cos(x)$$

$$б) y = 4x^3 - 2x^2 + 7x + 3$$

16. Вычислить интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 3x dx$

17. Вычислить интеграл: $\int_0^3 (5x^2 + 1) dx$

18. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 2$, $y = x$, $y = 0$.

19. Вычислить двойной интеграл

$$\int_0^1 \int_2^3 (x^2 y - y^3) dx dy$$

20. В двух ящиках находятся детали: в 1-ом ящике 12 деталей, из них 4 стандартные; во 2-ом ящике 14 деталей, из них 6 стандартных. Из каждого ящика вынимают по 1 детали. Найти вероятность того, что обе детали окажутся стандартными?

21. При обследовании 50 членов семей рабочих и служащих установлено следующее количество членов семьи: 5; 3; 2; 1; 4; 6; 3; 7; 9; 1; 3; 2; 5; 6; 8; 2; 5; 2; 3; 6; 8; 3; 4; 4; 5; 6; 5; 4; 7; 5; 6; 4; 8; 7; 4; 5; 7; 8; 6; 5; 7; 5; 6; 6; 7; 3; 4; 6; 5; 4.

а) Составьте вариационный ряд распределения частот.

б) Построить полигон распределения частот.

в) Рассчитать числовые характеристики (дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).

Вариант 2.

1. Найдите матрицу $C = A^2 + 2B$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$.

2. Найдите: $A \cdot B - B \cdot A$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

3. Вычислите: $3A \cdot 2B$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

4. Найдите обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -6 \\ 3 & 2 & 5 \\ 2 & 5 & -3 \end{pmatrix}$.

5. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 5 & 2 & 4 \\ 7 & 3 & 4 \end{vmatrix}$.

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

7. Найдите алгебраические дополнения A_{13} , A_{21} , A_{31} для определителя $\begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & -3 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix}$.

8. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$a) \begin{cases} 5x + 3y = 12, \\ 2x - y = 7. \end{cases} \quad б) \begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x - 2y - 2z = 3, \\ x + y - z = -2. \end{cases}$$

9. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x + 3y - 2z = 8 \\ y - 3z = 3 \\ 3x - y + z = 1 \end{cases}$$

10. Найти производную функции: $y = 5x \ln(1 - x^3)$.

11. Вычислить производную функции: $y = \arctg(2x^3 - x)$.

12. Найти промежутки возрастания и убывания функции и точки экстремума:

$$y = 2x^3 - x^2 - 4x + 5.$$

13. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 3x^2$ на отрезке $[-1; 4]$.

14. Найти экстремумы функции: $y = x^3(x - 1)$.

15. Найдите производные второго порядка

а) $y = \sin^2 x + 3x$

б) $y = \operatorname{tg}^2 x - 5 \ln(x)$

16. Вычислить интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$

17. Вычислить интеграл: $\int_0^3 (3x^2 + 2) dx$

18. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2$, $y = x - 2$, $y = 0$.

19. Вычислить двойной интеграл

$$\int_1^2 \int_2^3 (2x^2y + 5y^3) dx dy$$

20. Вероятность попадания в цель при стрельбе из трех орудий таковы: 0,6; 0,5 и 0,8 соответственно. Чему равна вероятность хотя бы одного попадания при залпе из трех орудий?

21. Дана выборка 10, 20, 20, 5, 15, 20, 5, 10, 20, 5

Требуется:

- Построить статистический ряд распределения частот и полигон частот;
- Найти оценки математического ожидания и дисперсии;
- Найти выборочные моду, медиану, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии.

Критерии оценки:

Оценка «*отлично*» ставится при полном и последовательном раскрытии содержания материала. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя. При выполнении практических заданий трудностей нет.

Оценка «*хорошо*» ставится при полном и последовательном раскрытии содержания материала. Но при этом допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя. При выполнении практических заданий допускает небольшие неточности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, допущены ошибки в определении понятий; студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если не раскрыто основное содержание учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ	Компетенция
1.	Дайте определение обратной матрицы. Для каких матриц она существует?	Матрица A^{-1} называется обратной к квадратной матрице A , если выполняется условие: $A * A^{-1} = A^{-1} * A = E$, где E — единичная матрица. Обратная матрица существует только для невырожденных квадратных матриц, т.е. тех, определитель которых не равен нулю	ОК 01 ПК 1.2

2.	Сформулируйте правило разложения определителя по строке или столбцу.	Определитель квадратной матрицы равен сумме произведений элементов любой его строки на их алгебраические дополнения.	OK 01 ПК 1.2
3.	Что такое ранг матрицы? Как он связан с понятием линейной независимости строк?	Ранг матрицы — это максимальное число линейно независимых строк этой матрицы. Он равен порядку наибольшего ненулевого минора матрицы. Все строки матрицы, число которых превышает ее ранг, являются линейно зависимыми.	OK 01 ПК 1.2
4.	Дайте определение определителя квадратной матрицы. Перечислите два его основных свойства.	Определитель — это числовая характеристика квадратной матрицы, вычисляемая по определённому правилу из её элементов. Основные свойства: 1. Определитель меняет знак при перестановке двух строк (столбцов). 2. Определитель равен нулю, если одна строка (столбец) является линейной комбинацией других.	OK 01 ПК 1.2
5.	Что такое линейная оболочка системы векторов? Какие векторы образуют базис векторного пространства?	Линейная оболочка системы векторов — это множество всех возможных линейных комбинаций этих векторов. Базис векторного пространства — это максимальная линейно независимая система векторов этого пространства, через которую линейно выражается любой вектор пространства.	OK 05 ПК 1.2
6.	Дайте определение производной функции в точке с точки зрения предела.	Производной функции $f(x)$ в точке x_0 называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении последнего к нулю: $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$, если этот предел существует и конечен.	OK 05 ПК 1.4
7.	Какая точка называется точкой локального экстремума функции? Сформулируйте необходимое условие экстремума	Точка x_0 называется точкой локального максимума (минимума), если существует такая окрестность этой точки, что для всех x из этой окрестности выполняется неравенство $f(x) \leq f(x_0)$. Теорема Ферма: Если функция $f(x)$ дифференцируема в точке локального экстремума x_0 ,	OK 05 ПК 1.4

	(теорема Ферма).	то $f'(x_0) = 0$.	
8.	Что такое дифференциал функции? Какова его геометрическая интерпретация?	Дифференциалом функции $f(x)$ в точке x_0 называется главная, линейная относительно приращения аргумента Δx , часть приращения функции: $dy = f'(x_0) \cdot dx$, где $dx = \Delta x$. Геометрически дифференциал представляет собой приращение ординаты касательной, проведённой к графику функции в точке x_0 .	OK 05 ПК 1.4
9.	Дайте определение первообразной функции. Что называется неопределённым интегралом?	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ на промежутке I , если для всех $x \in I$ выполняется равенство $F'(x) = f(x)$. Неопределённым интегралом от функции $f(x)$ называется множество всех её первообразных: $\int f(x) dx = F(x) + C$, где C — произвольная постоянная.	OK 05 ПК 1.4
10.	Дайте классическое определение вероятности события. При каком условии оно применимо?	Вероятностью события A называется отношение числа исходов m , благоприятствующих его наступлению, к общему числу n всех равновозможных несовместных элементарных исходов: $P(A) = \frac{m}{n}$. Условие применимости: пространство элементарных исходов должно быть конечным, а все исходы — равновозможными.	OK 01 ПК 1.4
11.	Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей. В чём их различие?	Сложение: Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме их вероятностей: $P(A+B)=P(A)+P(B)$. Для совместных событий: $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$. Умножение: Вероятность произведения (совместного появления) двух событий равна вероятности одного из них, умноженной на условную вероятность другого: $P(AB)=P(A) \cdot P(B A)=P(B) \cdot P(A B)$. Для независимых событий: $P(AB)=P(A) \cdot P(B)$. Различие: Сложение применяется для нахождения вероятности того, что произойдет хотя бы одно из событий, а умножение — что	OK 01 ПК 4.1

		произойдут оба события.	
12.	Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины. Что называется законом распределения случайной величины?	Дискретная случайная величина (СВ) принимает конечное или счётное множество изолированных значений. Непрерывная СВ принимает все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка. Закон распределения — это правило, устанавливающее связь между возможными значениями СВ и их вероятностями (для дискретной) или плотностью вероятности (для непрерывной).	OK 01 ПК 4.1
13.	Сформулируйте закон больших чисел в форме теоремы Чебышёва. В чём состоит его практический смысл?	Теорема Чебышёва: При неограниченном увеличении числа независимых испытаний n , в каждом из которых дисперсия случайной величины ограничена одной и той же постоянной, среднее арифметическое наблюдаемых значений случайной величины сходится по вероятности к её математическому ожиданию. Практический смысл: Закон обосновывает устойчивость средних результатов при большом числе испытаний, что является фундаментом для применения статистических методов.	OK 05 ПК 4.1
14.	Какие основные методы интегрирования вы знаете?	Основные методы: 1) Непосредственное интегрирование (с использованием таблицы интегралов); 2) Метод подстановки (замены переменной); 3) Метод интегрирования по частям.	OK 05 ПК 4.1
15.	В чём заключается геометрический смысл определённого интеграла?	Определённый интеграл от неотрицательной непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ численно равен площади криволинейной трапеции — фигуры, ограниченной графиком функции $y=f(x)$, осью абсцисс и прямыми $x=a$ и $x=b$.	OK 05 ПК 4.1

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на 90-100% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно ответил на 70-89% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил на 50-69% от общего числа вопросов тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно ответил менее чем на 50% от общего числа вопросов тестовых заданий.