

Ассоциация научно-технических организаций "Уральский профессиональный форум"
Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация "Современный
цифровой колледж при Западно-Уральском институте экономики и права"
(АНПОО "СЦК при ЗУИЭП")

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического совета
протокол от «16» февраля 2026 г.
№ 4

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНПОО СЦК при ЗУИЭП"


А.С. Волков
«16» февраля 2026 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ В ОТРАСЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
квалификация «Программист»

форма обучения: заочная

форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен

Пермь 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	5
3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	32
4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	47

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Общая характеристика оценочных средств.

Оценочные материалы (ОМ) разработан с целью установления соответствия образовательных достижений студентов требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по дисциплине ОП.01 Математический аппарат в отрасли информационных технологий 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

ОМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика текущего контроля

Целью текущего контроля является контроль запланированных по дисциплине знаний и умений. Текущий контроль по дисциплине проводится в следующих формах: тестирование, практическое занятие и других формах.

Текущий контроль проводится в соответствии с рабочей программой по дисциплине и структурных элементов электронного курса в СДО. Периодичность проведения текущего контроля зависит от сроков выполнения заданий обучающимися в пределах установленного учебным планом семестра.

Текущий контроль проводится только с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Текущий контроль включает в себя оценку выполнения практической работы и тестирования по каждому разделу тематического плана учебной дисциплины. Порядок проведения текущего контроля определяется оценочными средствами.

Характеристика промежуточной аттестации

Целью контроля промежуточной аттестации является контроль освоения запланированных по дисциплине знаний и умений. Форма промежуточной аттестации: экзамен. Промежуточная аттестация с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации состоят из:

1) теоретической части, которая выполняется письменно при проведении промежуточной аттестации обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, представляет собой ответ на теоретический вопрос по программе курса;

2) тестовой части, которая выполняется письменно и включает в себя:

- задание типа А (базовый уровень) - 10 тестовых вопросов с 4 вариантами ответов;
- задание типа В (задания повышенной сложности) - 2 задания с 4 вариантами ответов;
- задание типа С (практико-ориентированное комплексное задание) - 1 задание с 4 вариантами ответов.

Первая часть (А) теста включает 10 заданий базового уровня сложности. Данные задания направлены на выявление сформированности полученных в ходе изучения дисциплины базовых знаний, соответствующих заданному стандарту компетенциям. Каждое тестовое задание данной части содержит 4 варианта ответов, один или несколько из которых является правильным.

Вторая часть (В) теста состоит из 2 заданий повышенного уровня сложности. Данные задания направлены на выявление усвоения основных алгоритмов профессиональной деятельности, соответствующих заданному стандарту компетенциям.

Практическая часть (С) состоит из 1 практико-ориентированного задания повышенного уровня сложности (задачи, ситуации).

Для каждого варианта теста подготовлены эталоны ответов для проверки результатов теста.

Данные задания направлены на выявление уровня сформированности опыта практической деятельности, соответствующего заданным стандартом компетенциям, и выполняются с учетом смоделированной ситуации.

1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Результатом освоения учебной дисциплины являются сформированные умения и приобретенные знания:

Код ОК	Уметь	Знать
ОК.01	– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	– структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
ОК.02	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
ОК.03	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	– возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК.04	– организовывать работу коллектива и команды	– организовывать работу коллектива и команды
ПК 1.1	– анализировать предметную область и выделять основные сущности; – определять требования к базе данных; – разрабатывать концептуальную, логическую и физическую модели баз данных; – проектировать схему базы данных; – работать с современными case-средствами проектирования баз данных; – определять связи между таблицами; – определять типы данных для полей таблиц; – оформление документации на спроектированную базу данных – разработки схемы базы данных, используя NoSQL модели данных, такие как документо-ориентированные, ключ-значение, колоночные и др.	– основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний; – основные принципы структуризации и нормализации базы данных; – основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных; – методы описания схем баз данных в современных системах управления базами данных; – структуру данных систем управления базами данных, основные понятия и принципы проектирования баз данных; – структуру реляционной базы данных; – язык SQL и особенности его реализации в различных системах управления базами данных; – оптимизацию производительности баз данных – принципы безопасности хранения данных

2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Практические задания

2.1 Практические задания

Вариант 1

1. Найти матрицу $C=A+3B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Найти матрицу $C=2A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

Вариант 3

1. Найти матрицу $C=3A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 4

1. Найти матрицу $C=A-4B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Вариант 5

1. Найти матрицу $C=4A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

Вариант 6

1. Найти матрицу $C=A+2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

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

Время на выполнение: 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Итого: 4 балла

Вариант 1

Даны векторы $\vec{a}(9;-2;1)$ и $\vec{b}(4;3;0)$ (для № 1-5).

1. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
2. Найти $(\vec{a} \wedge \vec{b})$.
3. Найти $\vec{a}^2$.
4. Найти $|\vec{b}|$.
5. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{f} = -3\vec{a}$.
6. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки $A(0; 0)$, $B(3; -4)$, $C(-3; 4)$. Определить расстояние между точками A и B , B и C , A и C .
7. Построить точки, заданные полярными координатами: $A(2; \pi/2)$, $B(3; \pi/4)$, $C(3; 3\pi/4)$.
8. Даны точки в полярной системе координат $A(2; \pi/4)$, $B(4; \pi/2)$. Найти их прямоугольные координаты.

Вариант 2

Даны векторы $\vec{a}(-3;2;1)$ и $\vec{b}(3;0;4)$ (для № 1-5).

1. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
2. Найти $(\vec{a} \wedge \vec{b})$.
3. Найти $\vec{a}^2$.
4. Найти $|\vec{b}|$.
5. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{f} = -3\vec{a}$.
6. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки $A(0; 0)$, $C(-3; 4)$, $D(-2; 2)$, $E(10; -3)$. Определить расстояние между точками C и D , A и D , D и E .
7. Построить точки, заданные полярными координатами: $A(4; 0)$, $B(2; 3\pi/2)$, $C(3; \pi)$.
8. Даны точки в прямоугольной системе координат $A(0; 5)$, $B(-3; 0)$, $C(\sqrt{3}; 1)$. Найти их полярные координаты.

Время на выполнение: 70 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	8 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание**Текст задания****Вариант 1**

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

Вариант 3

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}.$$

Вариант 4

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 1}{2x - 10}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 19x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{2x}.$$

Вариант 5

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 3x - 18}{x^2 - 36}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3}{3x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 14x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{10}{x}\right)^{3x}.$$

Вариант 6

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{3x - 5}{2x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 19x}{\sin 3x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{14}{x}\right)^{2x}.$$

Время на выполнение: 40 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	4 балла

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст задания

Вариант 1

Исследовать функцию $f(x) = \frac{1}{x}$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.

Вариант 2

Исследовать функцию $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{при } x \neq 0, \\ 1 & \text{при } x = 0 \end{cases}$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.

Вариант 3

Исследовать функцию $f(x) = x^2$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.

Время на выполнение: 10 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	1 балл
Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	
Основы дифференциального и интегрального исчисления Основы теории комплексных чисел	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание**Текст задания****Вариант 1**

1. Найти производную функции $y = \sin^6(4x^3 - 2)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 3x^4 + \cos 5x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{3}{x}$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$, $x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 2

1. Найти производную функции $y = \cos^4(6x^2 + 9)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 2x^5 - \sin 3x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x - x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^3 - 4t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 3

1. Найти производную функции $y = tg^5(3x^4 - 13)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^3 - e^{5x}$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 4

1. Найти производную функции $y = ctg^4(5x^3 + 6)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 5x^4 - \cos 4x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$, $x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 - 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 5

1. Найти производную функции $y = \arcsin^3 7x^2$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^4 + \sin 2x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = tgx$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{4}$, $x_0 = \frac{\pi}{3}$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = 2t^3 - 8$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 6

1. Найти производную функции $y = arctg^6 5x^4$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 6x^5 + e^{4x}$.

3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 1 + \cos x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 + 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Время на выполнение: 40 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	4 балла
Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	
Основы дифференциального и интегрального исчисления	
Основы теории комплексных чисел	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст задания

Исследовать функцию и построить ее график.

Вариант 1

$$f(x) = x^2 - 2x + 8.$$

Вариант 2

$$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}.$$

Вариант 3

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

Вариант 4

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

Вариант 5

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

Вариант 6

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3.$$

Вариант 7

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

Вариант 8

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

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	1 балл

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст задания

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx.$

2. $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$

3. $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$

4. $\int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$

5. $\int \frac{dx}{1+16x^2}.$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (8x-4)^3 dx.$

7. $\int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx.$

8. $\int x^5 \cdot e^{x^6} dx.$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x+5) \cos x dx.$

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$

2. $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$

3. $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$

4. $\int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$

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

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (7x+5)^4 dx.$

7. $\int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx.$

8. $\int x^7 \cdot e^{x^8} dx.$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x-2) \sin x dx.$

Время на выполнение: 60 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	9 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст задания

Записать табличные интегралы:

1°. $\int 0 dx =$

2°. $\int x^a dx =$

В частности, $\int dx =$

$$3^{\circ}. \int \frac{dx}{x} =$$

$$4^{\circ}. \int a^x dx =$$

$$\text{В частности, } \int e^x dx =$$

$$5^{\circ}. \int \cos x dx =$$

$$6^{\circ}. \int \sin x dx =$$

$$7^{\circ}. \int \frac{dx}{\cos^2 x} =$$

$$8^{\circ}. \int \frac{dx}{\sin^2 x} =$$

$$9^{\circ}. \int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$$

$$\text{В частности, } \int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$$

$$10^{\circ}. \int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$$

$$\text{В частности, } \int \frac{dx}{1 + x^2} =$$

Время на выполнение: 10 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии Основы дифференциального и интегрального исчисления Основы теории комплексных чисел	14 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст задания

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.

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

3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.

4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4\sqrt{}$.

5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

Вариант 2

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

Время на выполнение: 40 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	5 баллов
Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	
Применять методы дифференциального и интегрального исчисления	
Решать дифференциальные уравнения	
Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	
Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	
Основы дифференциального и интегрального исчисления	
Основы теории комплексных чисел	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание**Текст задания****Вариант 1**

Найти частные производные функций.

$$1. \quad z = x \cdot \ln y + \frac{y}{x}.$$

$$2. \quad z = \ln(x^2 + 2y^3).$$

$$3. \quad z = (1 + x^2)^y.$$

Вариант 2

Найти частные производные функций.

$$1. \quad z = x^y.$$

$$2. \quad z = x^3 y^2 - 2xy^3.$$

$$3. \quad z = \ln^x y.$$

Время на выполнение: 25 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	3 балла

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание**Текст задания****Вариант 1**

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

$$1. \quad y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x, \quad y'' + 4y' - 5y = 0.$$

$$2. \quad y = c_1 e^x + c_2 x e^x, \quad y'' + 2y' + y = 0.$$

$$3. \quad y = \frac{8}{x}, \quad y' = -\frac{1}{8} y^2.$$

$$4. \quad y = e^{4x} + 2, \quad y' = 4y.$$

$$5. \quad \text{Решить задачу Коши: } y' = 4x^3 - 2x + 5, \quad y(1) = 8.$$

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

$$6. \quad y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4.$$

$$7. \quad y' = -6y.$$

$$8. \quad y' = \frac{x-1}{y^2}.$$

$$9. \quad y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$10. \quad y' - 3y + 5 = 0.$$

$$11. \quad y'' - 7y' + 10y = 0.$$

$$12. \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$$

Вариант 2

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

$$1. \quad y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}, \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$$

$$2. \quad y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y'' - y' - 6y = 0.$$

$$3. \quad y = e^{3x} - 5, \quad y' = 3y + 15.$$

$$4. \quad y = \frac{5}{x}, \quad y' = -y^2.$$

$$5. \quad \text{Решить задачу Коши: } y' = 3x^2 - 2x + 6, \quad y(2) = 19.$$

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

$$6. \quad y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - x^7.$$

$$7. \quad y' = 8y.$$

$$8. \quad y' = \frac{2x}{y^2}.$$

$$9. \quad y' = \frac{y}{1+x^2}.$$

$$10. \quad y' + 8y - 3 = 0.$$

$$11. \quad y'' + 8y' + 16y = 0.$$

$$12. \quad y'' - y' - 12y = 0.$$

Время на выполнение: 80 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	12 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст задания

1. Сформулировать общие положения при составлении дифференциального уравнения по условию задачи.
2. Записать дифференциальное уравнение показательного роста и показательного убывания и получить его решение. Привести примеры прикладных задач, решаемых с его помощью.
3. Сформулировать задачу о радиоактивном распаде, записать для нее дифференциальное уравнение.
4. Сформулировать задачу о гармонических колебаниях, записать дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
5. Сформулировать задачу о падении тел в атмосферной среде, записать для нее дифференциальное уравнение.

Время на выполнение: 30 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст задания

1. Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1} + \dots$$
 расходится.
2. С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$$
3. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакочередующийся ряд

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n} + \dots$$
4. Пользуясь признаком сходимости знакопеременного ряда, исследовать на сходимость ряд

$$1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} - \frac{1}{4!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n!} + \dots$$

Время на выполнение: 30 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
---	--------

Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения	4 балла
---	---------

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Текст задания

- Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
- Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
- В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.
- Событие A состоит в том, что станок в течение часа потребует внимания рабочего. Вероятность этого события составляет 0,7. Определить, с какой вероятностью станок не потребует внимания.
- В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
- Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
- В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигрышей по 50 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
- Случайная величина X задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

- Согласно статистике, вероятность того, что двадцатипятилетний человек проживет еще год, равно 0,992. Компания предлагает застраховать жизнь на год на 1000 у.е. с уплатой 10 у.е. взноса. Определить, какую прибыль ожидает компания от страховки одного двадцатипятилетнего человека.
- Случайная величина X задана законом распределения:

1	5	8
0,1	0,2	0,7

Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

- Случайные величины X и Y заданы законом распределения. Найти математическое ожидание этих случайных величин и определить по таблицам, какая из данных величин более рассеяна. Подсчитать дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$. Убедиться, что $D(X) > D(Y)$.

X	2	20	28	50
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Y	23	25	26
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Оценка
Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения	11 баллов
Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Практическая работа №1

Решение комбинаторных задач

Цель: развитие инициативы и самостоятельности студентов, приобретение знаний и умений применять различные формулы при решении комбинаторных задач

Задание для выполнения практической работы №1

1. Вычислите:

а) $7!$; б) $8!$; в) $6! - 5!$ г) $\frac{5!}{5}$.

2. Вычислите:

а) $\frac{10!}{5!}$; б) $\frac{11!}{5! \cdot 6!}$; в) $\frac{5!}{49!}$; г) $\frac{14!}{7! \cdot 3! \cdot 4!}$.

3. Делится ли $11!$ на:

а) 64; б) 25 в) 81 г) 49?

4. На сколько нулей оканчивается число:

а) $10!$ б) $12!$ в) $15!$ г) $26!$?

5. Сократите дробь:

а) $\frac{n!}{(n-1)!}$; б) $\frac{n!}{2!(n-2)!}$; в) $\frac{(2k+1)!}{(2k-1)!}$; г) $\frac{(4m-1)!}{(4m-3)!}$.

6. Упростите выражение:

а) $\frac{(n+2)!(n^2-9)}{(n+4)!}$; б) $\frac{1}{(n-2)!} - \frac{n^3-n}{(n+1)!}$;

в) $\frac{25m^5 - m^3}{(5m+1)!} \cdot \left(\frac{1}{5 \cdot (5m-2)!} \right)^{-1}$; г) $\frac{(3k+3)! \cdot k!}{(3k)!} \cdot \frac{(k+3)!(3k+1)}{3!(k^2+5k+6)}$.

7. а) На дверях четырех одинаковых кабинетов надо повесить таблички с фамилиями четырех заместителей директора. Сколькими способами это можно сделать?

б) В 9 «А» классе в среду 5 уроков: алгебра, геометрия, физкультура, русский язык, английский язык. Сколько можно составить вариантов расписания на среду?

в) Сколькими способами четыре вора могут по одному разбежаться на все четыре стороны?

- г) Адъютант должен развести пять копий приказа генерала по пяти полкам. Сколькими способами он может выбрать маршрут доставки приказа?
8. У Вовы на обед – салат, первое, второе, третье и пирожное. Он обязательно начнет с пирожного, а все остальное съест в произвольном порядке. Найдите число всевозможных вариантов обеда.
9. В гостинице – семь одноместных номеров. Из семи приехавших постояльцев трое уже зарезервировали свои номера. Найдите число способов расселения.
10. Одиннадцать футболистов строятся перед началом матча. Первым – обязательно капитан, вторым – обязательно вратарь, а остальные – случайным образом. Сколько существует способов построения?
11. Сколькими способами можно обозначить вершины куба буквами А, В, С, D, E, F, G, К?
12. Современные пятиборцы в течение двух дней участвуют в соревновании по пяти видам спорта: конкур (кросс на лошадях), фехтование, плавание, стрельба, бег.
- а) Сколько существует вариантов порядка прохождения видов соревнования?
- б) Сколько существует вариантов порядка прохождения видов соревнования, если известно, что последним видом должен быть бег?
- в) Сколько существует вариантов порядка прохождения видов соревнования, если известно, что последним видом должен быть бег, а первым - конкур?
- г) Сколько существует вариантов, в которых конкур и фехтование не проходят подряд?
13. 6 граней игрального кубика помечены цифрами 1,2,3,4,5,6. Кубик бросают дважды и записывают выпадающие цифры.
- а) Найдите число всех возможных вариантов.
- б) Укажите те из них, в которых произведение выпавших чисел кратно 10.
- в) Составьте таблицу из 2 строк. В 1 строке запишите суммы выпавших очков, во 2 – количество результатов, в которых выпадает эта сумма.
- г) Составьте аналогичную таблицу для модуля разности выпавших очков.
14. На плоскости даны 10 точек, никакие 3 из которых не лежат на 1 прямой.
- а) Три точки покрасили в рыжий цвет, а остальные – в черный. Сколько можно провести отрезков с разноцветными концами?
- б) Сколько можно провести отрезков с «рыжими» концами?
- в) Составьте таблицу из 2 строчек. В 1 строке запишите количество рыжих точек из 10 данных (от 0 до 10), во 2 – число «разноцветных» отрезков при таком способе раскраски.
- г) 5 точек покрасили в серый цвет, 2 точки – в бурый и 3 – в малиновый цвет. Сколько можно построить «серо-буро-малиновых» треугольников?
15. Группа туристов планирует осуществить поход по маршруту Антоново – Борисово – Власово – Грибово. Из Антоново в Борисово можно сплавиться по реке или дойти пешком. Из Борисово во Власово можно пройти пешком или доехать на велосипедах. Из Власово в Грибово можно доплыть по реке, доехать на велосипедах или пройти пешком.
- а) Нарисуйте дерево возможных вариантов похода.
- б) Сколько всего вариантов похода могут выбрать туристы?
- в) Сколько есть полностью не пеших вариантов?
- г) Сколько вариантов похода могут выбрать туристы при условии, что хотя бы на одном из участков маршрута они должны использовать велосипеды?
16. В Сети связь происходит через узлы, которые нумеруются 8-значными номерами (номер, например 00011122, возможен).
- а) Сколько в Сети может быть узлов?
- б) Какой минимальной длины должны быть номера узлов, чтобы их хватило каждому жителю Земли?
- в) Сколько в Сети узлов суммой цифр номера равной 71?
- г) Сколько в Сети узлов суммой цифр номера меньше 3?
17. Вова услышал в песне, что «...у зим бывают имена...». Он вспомнил 7 самых хороших зим своей жизни и решил дать 7 разных, нравящихся ему женских имен.

- а) Сколькими способами он может это сделать?
- б) Сколько способов существует если 1 зима – точно Татьяна, а последняя – несомненно, Анна?
- в) Сколько способов существует, если женских имен 8, а не 7?
- г) Сколько способов существует, если имен 7, а зим – 8?
18. Ася помнит, что в ответе задачи на правило умножения для двух испытаний получилось 48, и что испытания с одним исходом не рассматривались. Ей надо вспомнить число исходов в обоих испытаниях.
- а) Из скольких вариантов Асе придется выбирать правильный ответ?
- б) Сколько вариантов, которые состоят из чисел разной четности?
- в) Сколько вариантов, которые состоят из чисел, отличающихся друг от друга более, чем на 10?
- г) А сколько всего вариантов, если испытаний было 3?

Практическая работа №2

Решение комбинаторных уравнений

Цель: приобретение умений и навыков при решении комбинаторных уравнений.

Задание для выполнения практической работы №2

1. Изучите теоретический материал по теме
2. Решить в натуральных числах 5 комбинаторных уравнений по индивидуальному варианту

Вариант 1.

1. $n! = 7(n-1)!$;
2. $(k-10)! = 77(k-11)!$;
3. $(m+17)! = 420(m+15)!$;
4. $(3x)! = 504(3x-3)!$;
5. $6P_x = P_{x+2}$.

Вариант 2.

1. $\frac{A_x^3}{x} = 240$;
2. $A_{n-3}^2 = 2(3n+13)$;
3. $P_{n-4} * A_n^4 = 42 * P_{n-2}$;
4. $C_x^2 = 10$;
5. $\frac{4}{15} * C_y^4 = A_y^2$.

Вариант 3.

1. $A_7^x - x * A_7^{x-1} = 0$;
2. $\frac{(x+2)!}{A_x^n (x-n)!} = 132$;
3. $C_x^4 = \frac{15A_x^2}{4}$;
4. $P_{x-3} * A_x^3 = 20P_{x-2}$;
5. $C_{x+2}^4 = 11C_x^2$.

Вариант 4.

1. $C_{x-2}^{x-4} = 2x^2 - 7x - 3$;

$$2. \frac{(3x)!}{(3x-3)!} = 504;$$

$$3. 6P_x = 24(x-1)!$$

$$4. \frac{1}{5} C_{x+3}^{x-1} = A_x^3;$$

$$5. 20P_{x-2} = A_x^3 * P_{x-3}.$$

Вариант 5.

$$1. C_x^3 + C_x^2 = 15(x^2 - 1);$$

$$2. 6 * C_n^{n-3} = 11A_{n-1}^2;$$

$$3. \frac{A_{x+1}^5 - A_x^3}{A_x^3} = 43;$$

$$4. 3 * A_{x+1}^4 = 4 * A_x^4;$$

$$5. y^{-1} * A_y^3 = 210.$$

Вариант 6.

$$1. \frac{1}{20} A_n^4 = A_n^3;$$

$$2. 12x = A_x^3;$$

$$3. P_x = \frac{1}{6} P_{x+2};$$

$$4. (k+15)! = \frac{1}{420} (k+17)!;$$

$$5. A_n^3 = 30n.$$

Вариант 7.

$$1. \frac{A_m^3}{m} = 420;$$

$$2. \frac{(n+2)!}{132} = A_n^7 * P_{n-7};$$

$$3. 36 A_{x-1}^2 = P_x;$$

$$4. C_x^5 = 2C_{x-1}^5;$$

$$5. C_{n+4}^{n+1} = 15 + C_{n+3}^n.$$

Вариант 8.

$$1. 6P_x = P_{x+5};$$

$$2. 12 C_{x+3}^{x-1} = 55 A_{x+1}^2;$$

$$3. A_x^5 = 20 A_{x-2}^3;$$

$$4. 30 A_{x-2}^4 = A_x^5;$$

$$5. A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4.$$

Практическая работа №3.

Числовые характеристики дискретного вариационного ряда

Цель: приобретение умений строить для заданной выборки ее графическую диаграмму и рассчитывать по заданной выборке ее числовые характеристики.

Задание для выполнения практической работы

А. Построить дискретный вариационный ряд

- Б. Построить полигон и кумулятивную кривую.
 В. Определить числовые характеристики выборки:
1. Выборочную среднюю
 2. Выборочную геометрическую
 3. Моду
 4. Медиану
 5. Вариационный размах
 6. Выборочную дисперсию
 7. Выборочное стандартное отклонение
 8. Коэффициент вариации

Из таблиц выбрать три строки, соответствующие индивидуальному варианту

Задача

Требуется выявить картину успеваемости студентов, сдавших экзамен по курсу "Математическая статистика". На курсе 100 человек. В результате изучения отчетных документов была составлена следующая таблица оценок, полученных студентами по факультету (в порядке алфавитного списка студентов):

№ п/п	Оценки									
0	5	3	4	5	4	3	5	4	2	4
1	3	4	3	3	4	5	4	5	3	4
2	3	4	4	4	5	5	4	3	4	5
3	3	5	4	2	5	4	5	3	5	4
4	5	5	3	5	4	3	3	4	5	4
5	5	4	4	3	3	4	2	5	4	5
6	5	4	4	5	2	3	5	4	5	4
7	5	4	5	4	3	5	2	4	4	4
8	5	4	4	5	2	3	5	4	5	4
9	5	4	3	5	3	4	5	4	5	4

Практическая работа №4

Числовые характеристики интервального вариационного ряда

Цель: приобретение умений строить для заданной выборки ее графическую диаграмму и рассчитывать по заданной выборке ее числовые характеристики.

Задание для выполнения практической работы

- А. Построить интервальный вариационный ряд
 Б. Построить гистограмму и кумулятивную кривую;
 В. Определить числовые характеристики выборки:
1. Выборочную среднюю
 2. Выборочную геометрическую
 3. Моду
 4. Медиану
 5. Вариационный размах
 6. Выборочную дисперсию
 7. Выборочное стандартное отклонение
 8. Коэффициент вариации

Из таблиц выбрать три строки, соответствующие индивидуальному варианту

Задача

Студенты некоторого факультета, состоящего из 100 человек, написали выпускную контрольную работу. Каждый студент набрал определенное количество баллов. Приведем эти баллы (в порядке алфавитного списка студентов):

№ п/п	Число баллов, полученных студентами									
1	76	59	78	34	89	42	91	41	99	49
2	59	66	57	79	65	94	67	103	38	68
3	85	51	78	38	87	43	104	49	58	33
4	53	75	28	67	37	50	98	56	71	83
5	68	58	82	67	57	72	59	86	51	64
6	70	53	32	56	100	57	69	87	82	67
7	37	74	39	84	37	99	47	110	57	96
8	66	46	72	54	75	47	79	61	115	65
9	67	70	24	73	40	58	78	75	87	51
0	64	59	116	89	76	55	87	65	99	94

2.2 Задания в тестовой форме

Вариант 1.

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

1) 30 2) 100 3) 120 4) 5

2. В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

1) 128 2) 35960 3) 36 4) 46788

3. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

1) 10 2) 60 3) 20 4) 30

4. Вычислить: $6! - 5!$

1) 600 2) 300 3) 1 4) 1000

5. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?

1) $\frac{19}{45}$ 2) $\frac{17}{43}$ 3) $\frac{43}{45}$ 4) $\frac{17}{45}$

6. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?

1) $\frac{3}{2}$ 2) 0,5 3) 0,125 4) $\frac{1}{3}$

1. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?

1) 0,0012
2) 0,00012
3) 0,0008
4) 0,002

Вариант 2.

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

1) 100 2) 30 3) 5 4) 120

2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

- 1) 3 2) 6 3) 2 4) 1

3. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

- 1) 10000 2) 60480 3) 56 4) 39450

4. Вычислите: $\frac{8!}{6!}$

- 1) 2 2) 56 3) 30 4) $\frac{4}{3}$

5. В игральной колоде 36 карт. Наугад выбирается одна карта. Какова вероятность, что эта карта — туз?

- 1) $\frac{1}{36}$ 2) $\frac{1}{35}$ 3) $\frac{1}{9}$ 4) $\frac{36}{4}$

6. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры?

- 1) 0,25 2) $\frac{2}{6}$ 3) 0,5 4) 0,125

7. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

- 1) 0,5 2) 0,4 3) 0,04 4) 0,8

Вариант 3.

1. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

- 1) 24 2) 4 3) 16 4) 20

2. Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?

- 1) 30 2) 21 3) 14 4) 7

3. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

- 1) 22 2) 11 3) 150 4) 110

4. Сократите дробь: $\frac{n!}{(n+1)!}$

- 1) 1 2) $\frac{n}{n+1}$ 3) $\frac{1}{n+1}$ 4) $\frac{2}{n+1}$

5. Какова вероятность, что при одном броске игрального кубика выпадает число очков, равное четному числу?

- 1) $\frac{1}{6}$ 2) 0,5 3) $\frac{1}{3}$ 4) 0,25

6. Катя и Аня пишут диктант. Вероятность того, что Катя допустит ошибку, составляет 60%, а вероятность ошибки у Ани составляет 40%. Найти вероятность того, что обе девочки напишут диктант без ошибок.

- 1) 0,25 2) 0,4 3) 0,48 4) 0,2

7. Завод выпускает 15% продукции высшего сорта, 25% - первого сорта, 40% - второго сорта, а все остальное - брак. Найти вероятность того, что выбранное изделие не будет бракованным.

- 1) 0,8 2) 0,1 3) 0,015 4) 0,35

Вариант 4

1. Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 5 человек?

- 1) 5 2) 120 3) 25 4) 100

2. Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?

- 1) 12650 2) 100 3) 75 4) 10000

3. Сколько существует трехзначных чисел, все цифры. Которых нечетные и различные.

- 1) 120 2) 30 3) 50 4) 60

4. Упростите выражение: $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$

- 1) 0,5 2) $\frac{n+1}{n-2}$ 3) $n^3 - n$ 4) $n^2 - 1$

5. Какова вероятность, что ребенок родится 7 числа?

- 1) $\frac{7}{30}$ 2) $\frac{7}{12}$ 3) $\frac{7}{31}$ 4) $\frac{7}{365}$

6. Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем попадания первого стрелка составляет 90%, второго - 80%, третьего - 70%. Найдите вероятность того, что все три стрелка попадут в мишень?

- 1) 0,504 2) 0,006 3) 0,5 4) 0,3

7. Из 30 учеников спорткласса, 11 занимается футболом, 6 - волейболом, 8 - бегом, а остальные прыжками в длину. Какова вероятность того, что один произвольно выбранный ученик класса занимается игровым видом спорта?

- 1) $\frac{17}{30}$ 2) 0,5 3) $\frac{28}{30}$ 4) $\frac{14}{30}$

Вариант 5

1. Сколько существует вариантов рассаживания 6 гостей на 6 стульях?

- 1) 36 2) 180 3) 720 4) 300

2. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

- 1) 14 2) 10 3) 21 4) 30

3. Сколько существует обыкновенных дробей, числитель и знаменатель которых - простые различные числа не больше 20?

- 1) 80 2) 56 3) 20 4) 60

4. Упростите выражение: $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{(n+2)!}$

- 1) $\frac{(n+1)!}{(n+2)!}$ 2) $\frac{n+1!}{(n-2)!}$ 3) $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$ 4) 0

5. Какова вероятность того, что выбранное двузначное число делится на 12?

- 1) $\frac{12}{90}$ 2) $\frac{4}{45}$ 3) $\frac{12}{45}$ 4) $\frac{90}{8}$

6. Николай и Леонид выполняют контрольную работу. Вероятность ошибки при вычислениях у Николая составляет 70%, а у Леонида - 30%. Найдите вероятность того, что Леонид допустит ошибку, а Николай нет.

- 1) 0,21 2) 0,49 3) 0,5 4) 0,09

7. Музыкальная школа проводит набор учащихся. Вероятность быть не зачисленным во время проверки музыкального слуха составляет 40%, а чувство ритма - 10%. Какова вероятность положительного тестирования?

- 1) 0,5 2) 0,4 3) 0,6 4) 0,04

Вариант 6

1. Сколькими способами можно с помощью букв К, А, В, С обозначить вершины четырехугольника?

- 1) 12 2) 20 3) 24 4) 4
2. На полке стоят 12 книг. Наде надо взять 5 книг. Сколькими способами она может это сделать?
- 1) 792 2) 17 3) 60 4) 300
3. В 12 - ти этажном доме на 1 этаже в лифт садятся 9 человек. Известно, что они выйдут группами в 2, 3 и 4 человека на разных этажах. Сколькими способами они могут это сделать, если на 2 - Ом этаже лифт не останавливается?
- 1) 100 2) 720 3) 300 4) 60
4. Упростите выражение: $\frac{n!}{(n+1)!} - \frac{n-1!}{n!}$
- 1) $\frac{-1}{(n+1)!n!}$ 2) $\frac{n!-(n-1)!}{(n+1)!n!}$ 3) $\frac{-1}{n^2+1}$ 4) 0
5. В ящике лежат карточки с буквами, из которых можно составить слово «электрификация». Какова вероятность того, что наугад выбранная буква окажется буквой к?
- 1) $\frac{1}{7}$ 2) $\frac{1}{7}$ 3) $\frac{1}{14}$ 4) $\frac{2}{33}$
6. Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем вероятность попадания 1 стрелка составляет 80%, второго - 70%, третьего 60%. Найдите вероятность того, что двое из трех стрелков попадет в мишень.
- 1) 0,336 2) 0,452 3) 0,224 4) 0,144
7. В корзине лежат фрукты, среди которых 30% бананов и 60% яблок. Какова вероятность того, что выбранный наугад фрукт будет бананом или яблоком?
- 1) 0,9 2) 0,5 3) 0,34 4) 0,18

Вариант 7

1. В корзине лежит: яблоко, апельсин, грейпфрут и манго. Сколькими способами 4 девочки могут поделить фрукты? (одной девочке один фрукт)
- 1) 4 2) 24 3) 20 4) 16
2. На плоскости расположены 25 точек так, что три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
- 1) 75 2) 100 3) 2300 4) 3000
3. В теннисном турнире участвуют 10 спортсменов. Сколькими способами теннисисты могут завоевать золото, серебро и бронзу?
- 1) 600 2) 100 3) 300 4) 720
4. Вычислите: $\frac{P_4}{P_8} \cdot A_8^4$
- 1) 1 2) 13 3) 12 4) 32
5. Случайным образом открывается учебник литературы и находится второе слово на странице. Какова вероятность того, что это слово начинается на букву л?
- 1) $\frac{1}{33}$ 2) $\frac{1}{31}$ 3) $\frac{10}{33}$ 4) $\frac{10}{31}$
6. Вступительный экзамен в лицей состоит из трех туров. Вероятность отсева в 1 туре составляет 60%, во втором - 40%, в третьем - 30%. Какова вероятность поступления в лицей?
- 1) 0,242 2) 0,12 3) 0,18 4) 0,072
7. В коробке лежат 4 голубых, 3 красных, 9 зеленых, 6 желтых шариков. Какова вероятность того, что выбранный шарик будет не зеленым?

- 1) $\frac{13}{22}$ 2) 0,5 3) $\frac{10}{22}$ 4) $\frac{15}{22}$

Вариант 8

1. Разложите на простые множители число 30. Сколькими способами можно записать в виде произведения простых множителей число 30?

- 1) 6 2) 12 3) 30 4) 3

2. Сколько можно составить из простых делителей числа 2730 составных чисел, имеющих только два простых делителя?

- 1) 300 2) 10 3) 150 4) 15

3. На плоскости даны 8 точек, причем три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует векторов с началом и концом в любых двух из данных точек?

- 1) 18 2) 28 3) 64 4) 56

4. Вычислите: $C_8^6 - P_2$

- 1) 48 2) 94 3) 56 4) 96

5. Катя забыла последнюю цифру семизначного номера телефона знакомой девочки. Какова вероятность того, что Катя набрала телефон знакомой девочки?

- 1) 0,5 2) 0,1 3) $\frac{1}{7}$ 4) 0,7.

6. Три выключателя соединены параллельно. Вероятность выхода из строя первого выключателя равна 3%, второго - 4%, третьего - 1%. Какова вероятность того, что цепь будет разомкнута?

- 1) 12 2) 0,5 3) 0,12 4) $12 \cdot 10^6$

7. На экзамене по математике для усиления контроля класс из 35 учащихся рассадили в три аудитории. В первую посадили 10 человек, во вторую - 12, в третью - остальных. Какова вероятность того, что два друга окажутся в одной аудитории?

- 1) $\frac{189}{595}$ 2) 0,5 3) $\frac{157}{595}$ 4) $\frac{188}{595}$

Вариант 9

1. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток так, чтобы 2 клетки были закрашены красным цветом, а 4 другие - белым, черным, зеленым и синим? (каждый своим цветом).

- 1) 120 2) 360 3) 180 4) 500

2. Сколькими способами можно группу из 17 учащихся разделить на 2 группы так, чтобы в одной группе было 5 человек, а в другой - 12 человек.

- 1) 60 2) 85 3) 6188 4) 6000

3. На плоскости даны 10 точек, причем три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует лучей с началом в любой из данных точек, проходящих через любую другую из данных точек?

- 1) 720 2) 360 3) 500 4) 100

4. Решите уравнение: $A^2_{x+1} = 20$

- 1) 4; -5 2) 4 3) -5 4) 9

5. В лотерее 1000 билетов, среди которых 20 выигрышных. Приобретается один билет. Какова вероятность того, что этот билет невыигрышный?

- 1) $\frac{1}{50}$ 2) 0,2 3) $\frac{49}{50}$ 4) 0,5

6. Отдел технического контроля типографии «Фаворит» проверил книжную продукцию на наличие брака. Вероятность того, что книга не бракованная равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных книг только одна бракованная.

- 1) 0,182 2) 0,81 3) 0,5 4) 0,01

7. 25 выпускников мединститута направили работать в три села. В Хацепеевку попало 7 молодых специалистов, в Хачапуровка - 12, В Красные Огурейцы - остальные. Какова вероятность того, что три друга будут сеять разумное, доброе, вечное в одном селе?

- 1) $\frac{17}{25}$ 2) $\frac{17}{50}$ 3) 0,5 4) 0,35

Вариант 10

1. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток таким образом, чтобы 3 клетки были красными, а 3 оставшиеся были закрашены (каждая своим цветом) белым, черным и зеленым?

- 1) 180 2) 300 3) 120 4) 240

2. Сколькими способами из 10 игроков волейбольной команды можно выбрать стартовую шестерку?

- 1) 210 2) 60 3) 30 4) 240

3. На соревнованиях по легкой атлетике приехала команда из 12 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них победит в эстафете 4 по 100 на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

- 1) 1200 2) 88000 3) 1880 4) 3000

4. Решите уравнение: $C_x^{x-1} \cdot (x-1) = 30$

- 1) 6 2) -5; 6 3) -5 4) 30

5. На карточках выписаны числа от 1 до 10 (на одной карточке - одно число). Карточки положили на стол и перемешали. Какова вероятность того, что на вытащенной карточке окажется число 3?

- 1) $\frac{3}{10}$ 2) 0,1 3) $\frac{1}{3}$ 4) 0,4

6. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие, окажется высшего сорта равна 0,8. Найдите вероятность того, что из трех проверенных изделий только два высшего сорта.

- 1) 0,384 2) 0,5 3) 0,3 4) 0,4

7. На соревнованиях по стрельбе стрелок попадает в десятку с вероятностью 0,04, в девятку 0,1, в восьмерку - 0,2. Какова вероятность того, что одним выстрелом стрелок наберет не менее восьми очков.

- 1) 0,14 2) 0,3 3) 0,24 4) 0,34

Ответы к тестам

Вариант 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	3	2	4	1	2	3	4

Вариант 2

1	№ задания	2	3	4	5	6	7
4	№ ответа	1	2	2	3	1	1

Вариант 3

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	1	2	4	3	2	4	1

Вариант 4

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	2	1	4	3	2	1	1

Вариант 5

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	3	3	2	2	2	4	1

Вариант 6

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	3	1	2	3	1	3	1

Вариант 7

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	2	3	4	1	2	3	1

Вариант 8

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	1	2	4	3	2	4	1

Вариант 9

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	2	3	1	2	3	1	2

Вариант 10

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
№ ответа	3	1	4	1	2	1	4

3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Теоретические вопросы промежуточной аттестации

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители n-го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Векторы и операции над ними.
8. Проекция вектора на ось и ее свойства.
9. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат.
10. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
11. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.

12. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e .
13. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
14. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
15. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
16. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
17. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
18. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
19. Таблица неопределенных интегралов.
20. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
21. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
22. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
23. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
24. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
25. Функции нескольких переменных. Частные производные.
26. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
27. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
28. Методы решения дифференциальных уравнений.
29. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
30. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
31. Понятие знакочередующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
32. Абсолютная и условная сходимость знакпеременного ряда.
33. Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
34. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
35. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
36. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
37. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
38. 1. Основные комбинаторные объекты, формулы и правила расчета количества выборов (для каждого из типов выборов).
39. 2. Что такое стохастический (случайный) эксперимент, событие, элементарные события? Привести пример случайного эксперимента и описать в нем элементарные события.
40. 3. Дать определения совместных и несовместных событий. Привести примеры.

41. 4. Полная группа событий. Равновозможные события. Привести примеры.
42. 5. Общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления.
43. 6. Как формулируется классическое определение вероятности?
44. 7. Как формулируется геометрическое определение вероятности?
45. 8. Понятие противоположного события; формула вероятности противоположного события.
46. 9. Дать определение суммы двух событий. Записать формулу вероятности суммы двух событий и привести пример ее применения.
47. 10. Дать определение условной вероятности. Когда условная вероятность равна нулю?
48. 11. Дать определение независимых событий. Записать формулу вероятности произведения независимых событий и привести пример ее применения.
49. 12. Записать формулу полной вероятности и привести пример ее применения.
50. 13. Записать формулу Байеса и привести пример ее применения.
51. 14. Что такое дискретная случайная величина? Какими данными она задается? Привести пример.
52. 15. Что такое непрерывная случайная величина? Какими данными она задается? Привести пример.
53. 16. Как определяется и какими свойствами обладает функция распределения случайной величины? Нарисовать график какой-нибудь функции распределения.
54. 17. Как определяется и какими свойствами обладает функция плотности вероятности непрерывной случайной величины?
55. 18. Как вводятся числовые характеристики дискретной случайной величины - математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение? Какой смысл имеют эти характеристики?
56. 19. Как вводятся числовые характеристики непрерывной случайной величины - математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение? Какой смысл имеют эти характеристики?
57. 20. Что такое схема Бернулли? Записать формулу Бернулли и объяснить, при каких условиях она применяется.
58. 21. Записать асимптотическую формулу Пуассона и объяснить, при каких условиях она применяется.
59. Записать асимптотические формулы Муавра-Лапласа и объяснить, при каких условиях они применяются.
60. Что такое Пуассоновский поток событий? Привести пример его применения.
61. Как определяется нормальное распределение? В чем смысл центральной предельной теоремы?
62. В чем заключается правило «трех сигм»? Как оно может применяться на практике?

3.2 Тестовая часть промежуточной аттестации

Тестовые задания типа А (Выберите один верный ответ)

1. Чему равен предел $\lim_{x \rightarrow 0} x \sin 3x$?
 А) 0
 Б) 1
 В) 3
 Г) не существует
2. Найти производную функции $y = x^3 - 2x^2 + 5$
 А) $3x^2 - 4x$
 Б) $3x^2 - 4x + 5$

- C) $x^2 - 4x$
 D) $3x^2 + 4x$
3. **Определить тип матрицы 100020003**
 A) диагональная
 B) единичная
 C) треугольная
 D) симметричная
4. **Вычислить определитель 1324**
 A) -2
 B) 2
 C) -1
 D) 1
5. **Найти значение выражения $\frac{d}{dx}(e^x \cdot \ln x)$**
 A) $e^x(\ln x + x1)$
 B) $e^x(\ln x - x1)$
 C) $e^x(\ln x)$
 D) $e^x(x1)$
6. **Уравнение прямой, проходящей через точки (1,2) и (3,4)**
 A) $y = x + 1$
 B) $y = 2x$
 C) $y = x - 1$
 D) $y = x + 2$
7. **Найти интеграл $\int x^2 dx$**
 A) $3x^3 + C$
 B) $2x^3 + C$
 C) $x^3 + C$
 D) $3x^2 + C$
8. **Определить ранг матрицы (1224)**
 A) 0
 B) 1
 C) 2
 D) 3
9. **Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 + 13x^2 + 2x + 1$**
 A) 3
 B) 1
 C) 0
 D) ∞
10. **Вычислить $\frac{d}{dx}(\sin 2x)$**
 A) $2\sin x \cdot \cos x$
 B) $\sin 2x$
 C) $2\cos x$
 D) $\cos 2x$
11. **Найти точку пересечения прямых $y = 2x + 1$ и $y = -x + 4$**
 A) (1,3)
 B) (2,5)
 C) (3,7)
 D) (4,9)
12. **Определить тип кривой $x^2 + y^2 = 9$**
 A) окружность
 B) эллипс
 C) парабола
 D) гипербола

13. Найти значение $\int_0^1 x^3 dx$
 A) 41
 B) 31
 C) 21
 D) 1
14. Решить систему уравнений:
 $\begin{cases} 2x+y=5 \\ x-y=1 \end{cases}$
 A) (2,1)
 B) (2,1)
 C) (1,2)
 D) (3,0)
15. Найти значение $\lim_{x \rightarrow 2} x^2 - 2x^2 - 4$
 A) 2
 B) 4
 C) 0
 D) не существует
16. Вычислить $\frac{d}{dx}(\cos(3x))$
 A) $\sin(3x)$
 B) $-3\sin(3x)$
 C) $3\cos(3x)$
 D) $-\cos(3x)$
17. Найти обратную матрицу для $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & & \end{pmatrix}$
 A) $\begin{pmatrix} -21.51 & -0.5 \end{pmatrix}$
 B) $\begin{pmatrix} -21.51 & -0.5 \end{pmatrix}$
 C) $\begin{pmatrix} 2 & -1.5 & -10.5 \end{pmatrix}$
 D) $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -24 \end{pmatrix}$
18. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$ и $y=4$
 A) 8
 B) 332
 C) 16
 D) 316
19. Определить сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} n^{21}$
 A) сходится
 B) расходится
 C) условно сходится
 D) не определено
20. Найти экстремум функции $y=x^3-3x^2+2$
 A) максимум в точке $x=0$
 B) минимум в точке $x=2$
 C) максимум в точке $x=1$
 D) минимум в точке $x=0$
21. Вычислить $\int_1^2 x^2 dx$
 A) $\arcsin(x)+C$
 B) $\arccos(x)+C$
 C) $\ln|x|+C$
 D) $1-x^2+C$
22. Найти угол между векторами $a=(1,2)$ и $b=(2,1)$
 A) 0°
 B) 45°
 C) 90°
 D) 180°

23. **Определить тип особой точки** функции $f(z)=z^2+1$ в точке $z = 0$
- А) устранимая особая точка
В) полюс второго порядка
 С) существенно особая точка
 D) точка ветвления
24. **Найти общее решение** дифференциального уравнения $y'+2y=0$
- А) $y=Ce^{-2x}$
 В) $y=Ce^{2x}$
 С) $y=2Cex$
 D) $y=Cx^2$
25. **Вычислить** $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+x^{-1})^x$
- А) 0
 В) 1
С) e
 D) ∞
26. **Найти длину вектора** $a=(3,4,12)$
- А) 13
В) 13
 С) 15
 D) 14
27. **Определить тип дифференциального уравнения** $y''+4y'+3y=0$
- А) линейное однородное
 В) линейное неоднородное
 С) нелинейное
 D) уравнение Бернулли
28. **Найти частное решение** уравнения $y'=2x$, если $y(0)=1$
- А) $y=x^2$
В) $y=x^2+1$
 С) $y=2x+1$
 D) $y=x+1$
29. **Вычислить скалярное произведение** векторов $a=(2,-1,3)$ и $b=(-1,2,1)$
- А) 5
 В) -2
С) -2
 D) 0
30. **Найти радиус сходимости** ряда $\sum_{n=1}^{\infty} n! x^n$
- А) 1
 В) 0
С) ∞
 D) e
1. **Что такое случайное событие?**
- а) Результат эксперимента
 б) **Событие, которое при заданных условиях может произойти или не произойти**
 в) Исход
 г) Набор исходов
2. **Как называется событие с вероятностью $P(A)=1$?**
- а) Невозможное
 б) **Достоверное**
 в) Случайное
 г) Независимое
3. **Какие события называются независимыми?**
- а) Несовместные

- б) Те, появление которых не влияет на вероятность других событий
 - в) Невозможные
 - г) Достоверные
4. **Какая случайная величина может принять любое значение из промежутка?**
- а) **Непрерывная**
 - б) Дискретная
 - в) Счетная
 - г) Измеряемая
5. **Что характеризует дисперсия?**
- а) Расположение
 - б) **Рассеяние**
 - в) Форму распределения
 - г) Симметрию
6. **Что такое генеральная совокупность?**
- а) **Все мыслимые объекты наблюдений**
 - б) Случайный коллектив
 - в) Совокупность объектов
 - г) Множество объектов
7. **Как называется вероятность события А при условии, что произошло событие В?**
- а) Безусловная
 - б) Статистическая
 - в) Классическая
 - г) **Условная**
8. **Какая случайная величина принимает конечное или счетное множество значений?**
- а) Непрерывная
 - б) Счетная
 - в) **Дискретная**
 - г) Бесконечная
9. **Что такое математическое ожидание?**
- а) **Характеристика положения**
 - б) Характеристика формы
 - в) Характеристика рассеяния
 - г) Характеристика симметрии
10. **Что такое стандартное отклонение?**
- а) Размах
 - б) Мода
 - в) **Мера рассеяния**
 - г) Коэффициент асимметрии
11. **Что такое выборка?**
- а) **Набор значений из генеральной совокупности**
 - б) Набор данных
 - в) Совокупность наблюдений
 - г) Исходные данные
12. **Что такое частота?**
- а) Количество всех наблюдений
 - б) **Количество наблюдений в интервале**
 - в) Среднее значение
 - г) Мода
13. **Что такое мода?**
- а) Среднее значение
 - б) **Наиболее часто встречающееся значение**

- в) Медиана
- г) Размах
- 14. **Что такое медиана?**
 - а) Среднее арифметическое
 - б) **Значение, делящее ряд пополам**
 - в) Мода
 - г) Размах
- 15. **Что такое вероятность?**
 - а) Число случаев
 - б) **Отношение благоприятных исходов к общему числу**
 - в) Сумма всех исходов
 - г) Произведение исходов
- 16. **Что такое полная группа событий?**
 - а) Любые события
 - б) **События, в сумме дающие достоверное событие**
 - в) Несовместные события
 - г) Независимые события
- 17. **Что такое несовместные события?**
 - а) Независимые
 - б) **События, которые не могут произойти одновременно**
 - в) Противоположные
 - г) Равновозможные
- 18. **Что такое относительная частота?**
 - а) Вероятность
 - б) **Отношение числа появлений события к числу испытаний**
 - в) Статистическая вероятность
 - г) Классическая вероятность
- 19. **Что такое статистическая устойчивость?**
 - а) Постоянство частот
 - б) **При большом числе испытаний частоты стабилизируются**
 - в) Равенство вероятностей
 - г) Независимость событий
- 20. **Что такое закон распределения?**
 - а) График функции
 - б) **Соответствие между значениями и вероятностями**
 - в) Таблица частот
 - г) Гистограмма
- 21. **Что такое функция распределения?**
 - а) Плотность вероятности
 - б) **Функция, выражающая вероятность**
 - в) Математическое ожидание
 - г) Дисперсия
- 22. **Что такое плотность распределения?**
 - а) Функция вероятности
 - б) **Производная функции распределения**
 - в) Математическое ожидание
 - г) Дисперсия
- 23. **Что такое среднее квадратическое отклонение?**
 - а) Размах
 - б) **Корень из дисперсии**
 - в) Мода
 - г) Медиана

24. Что показывает коэффициент вариации?

- а) Абсолютное рассеяние
- б) Относительное рассеяние
- в) Среднее значение
- г) Частоту

25. Что такое полигон частот?

- а) Круговая диаграмма
- б) График в виде ломаной линии
- в) Гистограмма
- г) Столбчатая диаграмма

26. Что такое гистограмма?

- а) График функции
- б) Столбчатая диаграмма частот
- в) Полигон частот
- г) Круговая диаграмма

27. Что такое статистическая гипотеза?

- а) Любое предположение
- б) Предположение о виде распределения
- в) Математическое утверждение
- г) Статистический критерий

28. Что такое уровень значимости?

- а) Вероятность ошибки первого рода
- б) Вероятность отвергнуть верную гипотезу
- в) Вероятность ошибки второго рода
- г) Доверительная вероятность

29. Что такое доверительный интервал?

- а) Точное значение параметра
- б) Интервал с заданной вероятностью
- в) Диапазон значений
- г) Границы выборки

Что такое выборочное среднее?

- а) Мода выборки
- б) Среднее арифметическое выборки
- в) Медиана выборки
- г) Размах выборки

Тестовые задания типа В (Установите соответствие между элементами)

Задание 1. Соответствие между функциями и их производными

Функция	Производная
A) $y=ex$	1. $y'=\cos x$
B) $y=\sin x$	2. $y'=ex$
C) $y=\ln x$	3. $y'=x^1$
D) $y=x^2$	4. $y'=2x$

Ответ: A-2, B-1, C-3, D-4

Задание 2. Соответствие между типами матриц и их свойствами

Тип матрицы	Свойство
A) Диагональная	1. Все элементы вне главной диагонали равны нулю
B) Симметричная	2. $A=A^T$
C) Единичная	3. Все элементы главной диагонали равны 1, остальные — 0
D) Треугольная	4. Все элементы по одну сторону от главной диагонали равны нулю

Ответ: A-1, B-2, C-3, D-4

Задание 3. Соответствие между пределами и их значениями

Предел	Значение
A) $\lim_{x \rightarrow 0} x \sin x$	1. 0
B) $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+x)^{1/x}$	2. e
C) $\lim_{x \rightarrow 0} x^2$	3. 1
D) $\lim_{x \rightarrow \infty} x^1$	4. 0

Ответ: A-3, B-2, C-1, D-4

Задание 4. Соответствие между геометрическими фигурами и их уравнениями

Фигура	Уравнение
A) Окружность	1. $a^2x^2 + b^2y^2 = 1$
B) Эллипс	2. $x^2 + y^2 = R^2$
C) Парабола	3. $y = ax^2 + bx + c$
D) Гипербола	4. $a^2x^2 - b^2y^2 = 1$

Ответ: A-2, B-1, C-3, D-4

Задание 5. Соответствие между интегралами и их значениями

Интеграл	Значение
A) $\int x dx$	1. $2x^2 + C$
B) $\int e^x dx$	2. $ex + C$
C) $\int \cos x dx$	3. $\sin x + C$
D) $\int x dx$	4. $\ln$

Ответ: A-1, B-2, C-3, D-4

Задание 6. Соответствие между методами решения и типами уравнений

Метод	Тип уравнения
A) Метод Гаусса	1. Системы линейных уравнений
B) Метод подстановки	2. Дифференциальные уравнения
C) Метод разложения	3. Алгебраические уравнения
D) Метод Лапласа	4. Интегральные уравнения

Ответ: A-1, B-3, C-3, D-2**Задание 7. Соответствие между типами рядов и их признаками сходимости**

Тип ряда	Признак сходимости
A) Числовой ряд	1. Признак Даламбера
B) Степенной ряд	2. Радиус сходимости
C) Знакопеременный ряд	3. Признак Лейбница
D) Функциональный ряд	4. Признак Вейерштрасса

Ответ: A-1, B-2, C-3, D-4**Задание 8. Соответствие между векторами и их характеристиками**

Вектор	Характеристика
A) Коллинеарные векторы	1. Лежат на параллельных прямых
B) Ортогональные векторы	2. Их скалярное произведение равно нулю
C) Единичный вектор	3. Длина равна 1
D) Противоположные векторы	4. Имеют равные модули и противоположные направления

Ответ: A-1, B-2, C-3, D-4**Задание 9. Соответствие между дифференциальными уравнениями и их типами**

Уравнение	Тип
A) $y' + 2y = 0$	1. Линейное однородное
B) $y'' + 4y' + 3y = 0$	2. Линейное однородное второго порядка

Уравнение	Тип
C) $y'=xy$	3. Уравнение с разделяющимися переменными
D) $y'+y^2=x$	4. Нелинейное

Ответ: A-1, B-2, C-3, D-4

Задание 10. Соответствие между комплексными числами и их свойствами

Комплексное число	Свойство
A) $z=a+bi$	1. Алгебраическая форма
B) $\bar{z}$	2. Сопряженное число
C) z	3. Сопряженное число
D) $\arg(z)$	4. Аргумент комплексного числа

Ответ: A-1, B-2, C-3, D-4

Задание 11

Базовые понятия теории вероятностей

Установите соответствие между основными понятиями теории вероятностей и их определениями.

Термин	Определение
1. Вероятность	А. Отношение числа благоприятных исходов к общему числу исходов
2. Случайное событие	Б. Событие, которое при заданных условиях может произойти или не произойти
3. Достоверное событие	В. Событие с вероятностью 1
4. Невозможное событие	Г. Событие с вероятностью 0

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Задание 12

Классификация событий

Соотнесите виды событий с их характеристиками.

Вид события	Характеристика
1. Совместные	А. Могут произойти одновременно
2. Несовместные	Б. Не могут произойти одновременно
3. Независимые	В. Появление одного не влияет на вероятность другого
4. Зависимые	Г. Появление одного влияет на вероятность другого

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Задание 13

Основные распределения

Соотнесите типы распределений с их основными характеристиками.

Распределение	Характеристика
1. Биномиальное	А. Описывает число успехов в серии испытаний
2. Пуассона	Б. Описывает редкие события
3. Равномерное	В. Все значения равновероятны
4. Нормальное	Г. Имеет колоколообразную форму

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Задание 14

Основные понятия математической статистики

Установите соответствие между статистическими понятиями и их описаниями.

Понятие	Описание
1. Генеральная совокупность	А. Все возможные объекты наблюдения
2. Выборка	Б. Часть генеральной совокупности
3. Варианта	В. Отдельное значение признака
4. Частота	Г. Число повторений варианты

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Тестовые задания типа С (Выбор правильного варианта ответа из предложенного списка)

Задание 1. Расчет стоимости

Условие:

В магазине продаются яблоки по 80 рублей за килограмм и груши по 120 рублей. Покупатель взял 2 кг яблок и 1,5 кг груш. Сколько он заплатил?

Варианты ответа:

- А) 320 рублей
- В) 360 рублей
- С) **400 рублей**
- Д) 440 рублей

Задание 2. Проценты

Условие:

В банке вклад 10000 рублей под 5% годовых. Какая сумма будет через год?

Варианты ответа:

- А) 10300 рублей
- В) **10500 рублей**
- С) 10600 рублей
- Д) 11000 рублей

Задание 3. Время в пути

Условие:

Автомобиль едет со скоростью 60 км/ч. Какое время потребуется, чтобы проехать 180 км?

Варианты ответа:

- А) 2 часа
- В) **3 часа**
- С) 4 часа
- Д) 5 часов

Задание 4. Площадь прямоугольника

Условие:

Длина прямоугольника 12 см, ширина 5 см. Найдите площадь.

Варианты ответа:

- A) 50 кв.см
- B) 60 кв.см
- C) **60 кв.см**
- D) 70 кв.см

Задание 5. Среднее арифметическое

Условие:

Найти среднее арифметическое чисел 5, 7 и 9.

Варианты ответа:

- A) 6
- B) 7
- C) **7**
- D) 8

Задание 6. Пропорция

Условие:

Если 3 работника выполняют работу за 4 дня, то за сколько дней выполнят 6 работников?

Варианты ответа:

- A) 1 день
- B) 2 дня
- C) **2 дня**
- D) 3 дня

Задание 7. Скидка

Условие:

Товар стоит 2000 рублей, скидка 15%. Сколько заплатит покупатель?

Варианты ответа:

- A) 1500 рублей
- B) **1700 рублей**
- C) 1800 рублей
- D) 1900 рублей

Задание 8. Объем куба

Условие:

Ребро куба равно 4 см. Найдите объем.

Варианты ответа:

- A) 16 куб.см
- B) 32 куб.см
- C) **64 куб.см**
- D) 128 куб.см

Задание 9. Скорость

Условие:

Велосипедист проехал 30 км за 2 часа. Какова его средняя скорость?

Варианты ответа:

- A) 10 км/ч
- B) **15 км/ч**
- C) 20 км/ч
- D) 25 км/ч

Задание 10. Деление с остатком

Условие:

Разделить 23 на 4 с остатком.

Варианты ответа:

- A) 5 и остаток 2
- B) 5 и остаток 3**
- C) 6 и остаток 1
- D) 6 и остаток 2

Задание 11

В коробке 10 красных и 15 синих шаров. Какова вероятность вытащить красный шар?

- a) 0,4
- б) 0,40**
- в) 0,6
- г) 0,5

Задание 12

Игральная кость бросается один раз. Какова вероятность выпадения числа больше 4?

- a) $1/2$
- б) $1/3$**
- в) $1/6$
- г) $2/3$

Задание 13

В группе 20 студентов, из них 12 девушек. Какова вероятность выбрать юношу?

- a) 0,4
- б) 0,40**
- в) 0,6
- г) 0,5

Задание 14

Монета подбрасывается дважды. Какова вероятность выпадения двух орлов?

- a) $1/2$
- б) $1/4$**
- в) $1/3$
- г) $1/8$

Задание 15

В урне 5 белых и 3 чёрных шара. Вытаскивается один шар. Найдите вероятность того, что шар белый.

- a) 0,375
- б) 0,625**
- в) 0,5
- г) 0,75

Задание 16

Из колоды в 36 карт вытаскивается одна карта. Какова вероятность вытащить туза?

- a) $1/9$
- б) $1/9$**
- в) $1/18$
- г) $1/36$

Задание 17

На экзамене 20 билетов, студент не выучил 4 из них. Какова вероятность вытянуть выученный билет?

- a) 0,8
- б) 0,80**

в) 0,75

г) 0,9

Задание 18

В партии из 100 деталей 5 бракованных. Найдите вероятность выбрать стандартную деталь.

а) 0,9

б) 0,95

в) 0,98

г) 0,97

Задание 19

В группе из 30 студентов 18 занимаются спортом. Найдите вероятность того, что случайно выбранный студент занимается спортом.

а) 0,5

б) 0,6

в) 0,7

г) 0,65

Задание 20

В ящике 8 красных и 12 синих карандашей. Какова вероятность вытащить синий карандаш?

а) 0,4

б) 0,6

в) 0,5

г) 0,7

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: – основы линейной алгебры, математического анализа; – основы теории комплексных чисел; – логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; – основные понятия теории множеств; – основные понятия теории графов, виды графов и их характеристики; – основы дифференциального и интегрального исчисления – элементы комбинаторики, понятие случайного события, классическое определение вероятности, основные теоремы и формулы теории вероятностей,	Точное и грамотное формулирование определений понятий, теорем и методов решения задач курса Способность доказывать математические утверждения, аналогичные ранее изученным, анализировать и синтезировать полученную информацию, использовать математические термины в устной беседе Владение прикладными аспектами математики, применение математических знаний для построения и анализа математических моделей профессиональных задач.	Экспертное наблюдение Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме Тестирование Самостоятельная работа Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) Подготовка, выступление с докладом, сообщением, презентацией

понятия случайной величины, дискретной и непрерывной случайной величины, их распределение и характеристики; понятия математической статистики, характеристики выборки, понятие вероятности и частоты.		
Умеет: – выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; – выполнять операции над векторами; – выполнять действия над комплексными числами; – применять формулы и законы алгебры логики для преобразования логических выражений; – выполнять операции над множествами; – определять типы графов и давать их характеристики; – применять методы дифференциального и интегрального исчисления; – применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Применение в знакомой ситуации стандартных приемов, распознавание математических объектов и свойств, применение известные алгоритмов и технических навыков Умение применять различные методы и технологии для решения задач Демонстрация навыков использования изученных методов решения задач в различных ситуациях Качественное решение задач прикладного характера	Экспертное наблюдение Компьютерное тестирование Тестирование Самостоятельная работа Контрольная работа Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания (работы) Решение ситуационных задач

Критерии оценки выполнения практических заданий

При оценивании практической работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Контрольное задание в форме тестов

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
100 - 90	5	отлично
89 - 80	4	хорошо
79 - 70	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно