



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

В.В. Новикова

« ____ » _____ 2022 г.

Комплект контрольно-оценочных средств

по учебной дисциплине

ЕН.01 Математика

по специальности СПО

21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и
газонефтехранилищ»

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

Организация разработчик:

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация "Международный Восточно-Европейский колледж"

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен на ПЦК
Протокол № _____ «_____» _____ 20____ г.
Председатель ПЦК _____ / _____ /

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	
3. Оценка освоения учебной дисциплины	
3.1. Формы и методы оценивания	
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине.....	
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины	

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные и общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.2. Рассчитывать режимы работы оборудования.

ПК 2.4. Вести техническую и технологическую документацию.

ПК 3.2. Рассчитывать основные технико-экономические показатели работы производственного участка, оценивать затраты на обеспечение требуемого качества работ и продукции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении

ПССЗ;

- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата
Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Уравнение прямой линии на плоскости, линии второго порядка действия с ними
	Выполнение действий над векторами
	Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов
	Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой и полярной системах координат
	Вычисление предела функции в точке и в бесконечности
	Исследование функции на непрерывность в точке
	Нахождение производной функции
	Нахождение производных высших порядков
	Исследование функции и построение графика
	Нахождение неопределенных интегралов
	Вычисление определенных интегралов
	Нахождение частных производных
	Исследование рядов на сходимость
	Выполнение действий над матрицами
	Вычисление определителей
	Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы
	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера
Умение применять	Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка

различные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	
Умение решать вероятностные и статистические задачи	- Нахождение вероятности случайного события - Составление закона распределения случайной величины - Вычисление числовых характеристик случайных величин
Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	-- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов - Формулировка классического определения вероятности - Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса
Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой - Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	расчетное задание - 10	расчетное задание - 24
У 2. Умение применять различные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	расчетное задание - 1	расчетное задание - 3
У 3. Умение решать вероятностные и статистические задачи	расчетное задание - 1	расчетное задание - 3
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	устный ответ - 3 расчетное задание - 2	устный ответ - 33
З 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	устный ответ - 1 расчетное задание - 2	устный ответ - 4

2.2. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания				
	У1	У2	У3	З1	З2
Раздел 1 Аналитическая геометрия					
Тема 1.1 Линии первого и второго порядка на плоскости	расчетное задание 1				
Тема 1.2 Прямые и плоскости в пространстве	расчетное задание 2			устный ответ 1	
Раздел 2 Элементы математического анализа					
Тема 2.1 Функция. Предел функции.	расчетное задание 2 тест			расчетное задание 2	
Тема 2.2 Производная и дифференциал функции. Приложение производных к исследованию функций.	расчетное задание 3			устный ответ 4	расчетное задание 3
	расчетное задание 5 тест	расчетное задание 5			
Тема 2.3 Интегралы. Приложения определенных интегралов	расчетное задание 6 тест			устный ответ 7	
	расчетное задание 8				расчетное задание 8
Раздел 3 Теория комплексных чисел					
Тема 3.1 Основные понятия теории комплексных чисел	расчетное задание 9			Устный ответ 12	
Раздел 4 Теория вероятности и математическая статистика					
Тема 4.1 Теория вероятности	тест		расчетное	расчетное	

			задание13	задание 13	
Тема 4.2 Элементы математической статистики			расчетное задание 13		
Раздел 5 Основы линейной алгебры					
Тема 5.1 Матрицы и определители	расчетное задание 14		расчетное задание 14		

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

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

Основными формами проведения текущего контроля знаний на занятиях теоретического обучения являются устный опрос, письменное выполнение заданий, решение тестов, выполнение практических работ.

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

1. Расчетное задание

11.Текст задания

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	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой и полярной системах координат	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.

1.2. Устный ответ

1.2.1 Текст задания

1. Дать определение вектора.
2. Дать определение проекции вектора на ось и перечислить ее свойства.
3. Дать определение скалярного произведения векторов и перечислить его свойства.
4. Дать определение векторного произведения векторов и перечислить его свойства.
5. Дать определение смешанного произведения векторов и перечислить его свойства.

Время на выполнение: 20 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	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.

2. Расчетное задание

21. 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	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности	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.

3. Расчетное задание

3.1. 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 $y = \lg^5(3x^4 - 13)$.
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 $y = \operatorname{ctg}^4(5x^3 + 6)$.
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 $f(x) = \operatorname{tg} x$ 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 $y = \operatorname{arctg}^6 5x^4$.
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	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков	4 балла
З 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Формулировка геометрического и механического смысла производной	

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.

4. Устный ответ

4.1. Текст задания

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| 1°. $c' =$ | 8°. $(\operatorname{tg} x)' =$ |
| 2°. $(x^\alpha)' =$ | 9°. $(\operatorname{ctg} x)' =$ |
| В частности, $x' =$ | 10°. $(\arcsin x)' =$ |
| $(x^2)' =$ | 11°. $(\arccos x)' =$ |
| | 12°. $(\operatorname{arctg} x)' =$ |

$(x^3)' =$	13°. $(\operatorname{arccotg} x)' =$
$(\sqrt{x})' =$	
$\left(\frac{1}{x}\right)' =$	ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ
3°. $(kx + b)' =$	14°. $(u + v)' =$
4°. $(a^x)' =$	15°. $(u - v)' =$
В частности, $(e^x)' =$	16°. $(uv)' =$
5°. $(\log_a x)' =$	17°. $(cu)' =$
В частности, $(\ln x)' =$	18°. $\left(\frac{u}{v}\right)' =$
$(\lg x)' =$	В частности, $\left(\frac{1}{v}\right)' =$
6°. $(\sin x)' =$	ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ
7°. $(\cos x)' =$	19°. $f(\varphi(x))' =$

Время на выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций	28 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.

5. Расчетное задание

5.1 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	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Исследование функции и построение графика	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.

6. Расчетное задание

6.1. 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	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Нахождение неопределенных интегралов	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.

7. Устный ответ

7.1. Текст задания

Записать табличные интегралы:

1°. $\int 0 dx =$

2°. $\int x^a dx =$

В частности, $\int dx =$

3°. $\int \frac{dx}{x} =$

4°. $\int a^x dx =$

В частности, $\int e^x dx =$

5°. $\int \cos x dx =$

6°. $\int \sin x dx =$

7°. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8°. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

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

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

10°. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$

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

Время на выполнение: 10 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	- Перечисление табличных интегралов	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.

8. Расчетное задание

8.1. 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:
 $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за 10 сот 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	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Вычисление определенных интегралов	5 баллов
З 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой	

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.

9. Расчетное задание

9.1. Текст задания

Вариант 1

Найти частные производные функций.

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

Вариант 2

Найти частные производные функций.

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

Время на выполнение: 25 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Нахождение частных производных	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.

10. Расчетное задание

10.1. Текст задания

Вариант 1

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

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x$, $y'' + 4y' - 5y = 0$.
2. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x$, $y'' + 2y' + y = 0$.
3. $y = \frac{8}{x}$, $y' = -\frac{1}{8} y^2$.
4. $y = e^{4x} + 2$, $y' = 4y$.
5. Решить задачу Коши: $y' = 4x^3 - 2x + 5$, $y(1) = 8$.

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

6. $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4$.
7. $y' = -6y$.
8. $y' = \frac{x-1}{y^2}$.
9. $y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}$.
10. $y' - 3y + 5 = 0$.
11. $y'' - 7y' + 10y = 0$.
12. $y'' + 4y' + 4y = 0$.

Вариант 2

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

1. $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}$, $y'' + 4y' + 4y = 0$.
2. $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x$, $y'' - y' - 6y = 0$.
3. $y = e^{3x} - 5$, $y' = 3y + 15$.

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

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

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	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 2. Умение применять различные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем	- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	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.

11. Устный ответ

11.1. 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	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	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.

12. Расчетное задание

12.1 Текст задания

Вариант 1.

1. При $z = -1 - i$ найти значение функции
$$\omega = \frac{z^2 + \bar{z}}{|z| + i}.$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 2z + 2 = 0$; б) $z^2 - 5z + 7 + i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа z , удовлетворяющие условию $|z - 3 + i| \geq 4$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $5i, -3, 1 + i, \sqrt{3} - i$.

Вариант 2.

1. Выполнить действия
$$\frac{(1-i)^2 - (1+2i)^3}{(1+i)^3 + (2-i)^2}.$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 4z + 5 = 0$; б) $z^2 - (3 + 2i)z + 5 + i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа z , удовлетворяющие условию $\operatorname{Re}(z^2) = 1$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $5, -2i, -1 - i, \sqrt{3} + i$.

Вариант 3.

1. Найти действительную и мнимую части числа
$$\left(\frac{i^9 + 2}{i^{15} - 1} \right)^3$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 2z + 5 = 0$; б) $z^2 + (3 + i)z + 2 + 2i = 0$.

3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа Z , удовлетворяющие условию $|z - (1 + i)| + |z - (1 - i)| < 4$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $-i, 9, -1 + i, -\sqrt{3} - i$.

Вариант 4.

1. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} (3 - i)x + (4 + 2i)y = 2 - 5i \\ (4 + 2i)x - (2 - i)y = 5 + 4i \end{cases}$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 2z + 10 = 0$; б) $z^2 + (1 + i)z + 2 + 2i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа Z , удовлетворяющие условию $|z - 3i| = 4$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $-10, i, 1 - i, -\sqrt{3} + i$.

Вариант 5.

1. Указать алгебраическую форму комплексного числа

$$z = \frac{3 + 2i}{1 - i} + \frac{2 + 5i}{-2 + 3i}.$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 4z + 13 = 0$; б) $z^2 + (-1 + i)z + 6 + 2i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа Z , удовлетворяющие условию $\operatorname{Im}\left(\frac{\bar{z}}{z}\right) = 1$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $2i, -5, 1 + i, \sqrt{3} - i$.

Вариант 6

1. Вычислить

$$\left(\frac{i^{16} + 4}{i^5 - 3} \right).$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 6z + 13 = 0$; б) $z^2 + (1 - 6i)z - 7 - 9i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа Z , удовлетворяющие условию $\frac{\pi}{4} < \arg(z + 2 - 5i) < \frac{\pi}{3}$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $-2i, 1, 1 - i, -\sqrt{3} - i$.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели	Оценка
-----------------------	---------------------	--------

контроля и оценки	оценки результата	
3 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	- Переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно, действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с комплексными неизвестными.	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.

13. Расчетное задание

13.1. 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
-----	---	----	----	----

	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
--	---------------	---------------	---------------	---------------

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

Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 3. Умение решать вероятностные и статистические задачи	- Нахождение вероятности случайного события - Составление закона распределения случайной величины - Вычисление числовых характеристик случайных величин	11 баллов
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	- Формулировка классического определения вероятности	

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.

14. Расчетное задание

141. Текст 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.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	4 балла
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	- Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса	

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.

Задания для зачёта

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$.
2. Вычислить пределы:
 а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$.

5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.
7. Исследовать функцию $f(x) = \frac{5x}{x - 6}$ на непрерывность в точке $x_0 = 6$.
8. Исследовать функцию $f(x) = 3x^2 - x^3$ и построить ее график.
9. Вычислить значение производной следующих функций в точке $x_0 = 4$:
а) $f(x) = 8x^2 - \ln x$; б) $f(x) = x^3 + 5x$.
10. Найти производную функции $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$.
11. Найти производную функции $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$.
12. Найти производную функции $y = e^{2x^5 - 8}$.
13. Найти производную функции $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$.
14. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{4 - x^3 + x^2 - 2x}{x} dx$.
15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$.
16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x + 11)^4 dx$.
17. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \cos(6x - 1) dx$.
18. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$.
19. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 (5x + 1) dx$.
20. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (x - 5)x dx$.
21. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.
22. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 сот начала движения.
23. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$, вокруг оси Ox .
24. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
25. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 9y' + 20y = 0$.
26. Решить задачу Коши: $y' = 6x^2 + 4x$, $y(1) = 9$.
27. Решить дифференциальное уравнение $y' = 11x$.
28. В одной корзине находятся 5 белых и 10 черных шаров, в другой – 4 белых и 11 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся черными.
29. В лотерее 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
30. Случайная величина X задана законом распределения:

4	6	7
0,4	0,5	0,1

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

Инструкция по выполнению теста:

Каждое тестовое задание варианта имеет определенный порядковый номер, из которых - один верный и три неверных ответа.

В каждом варианте теста 20 вопросов.

Критерии оценивания:

«отлично» - 90%-100% правильных ответов,
«хорошо»- 75%-89% правильных ответов,
«удовлетворительно»- 50%-74% правильных
ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных
ответов.

Время, которое отводится на выполнение теста-20 минут.

Тема: Производная и ее приложения

1. Предел отношения приращения функции в точке x к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...

- а) производной функции
- б) неопределенным интегралом
- в) пределом функции
- г) первообразной

2. Если материальная точка движется по закону $S(t)$, то первая производная от пути по времени есть...

- а) угловой коэффициент
- б) ускорение движения
- в) скорость в данный момент времени
- г) нет верного ответа

3. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...

- а) она равна пределу функции
- б) она равна всегда нулю
- в) она равна угловому коэффициенту касательной
- г) она равна максимальному значению функции

4. Дифференцирование – это...

- а) вычисление предела
- б) вычисление приращения функции
- в) нахождение производной от данной функции
- г) составление уравнения нормали

5. Эта формула выражает $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

- А) первый замечательный предел;
- Б) первообразную

- В) угловой коэффициент касательной
 Г) максимальному значению функции
6. Уравнение касательной к данной линии в точке М имеет вид...
- $y - y_0 = y'(x)(x - x_0)$
 - $y = y'(x)(x - x_0)$
 - $y - y_0 = x - x_0$
 - $y = y * x$
7. Производная постоянной величины равна...
- единице
 - самой постоянной
 - не существует
 - нулю
8. При вычислении производной постоянный множитель можно...
- возводить в квадрат
 - выносить за знак производной
 - не принимать во внимание
 - принять за нуль
9. Ускорение прямолинейного движения равно...
- скорости от пути по времени
 - первой производной от пути по времени
 - второй производной от пути по времени
 - нулю
10. Функция возрастает на заданном промежутке, если...
- первая производная положительна
 - вторая производная положительна
 - первая производная отрицательна
 - первая производная равна нулю

11. Найти: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x + 2}$

- а) не существует; б) 0; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{1}{2}$

12. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x^3}{x^3 + 2x^2}$

- а) 1; б) 0; в) -1; г) ∞

13. 16. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$

- а) не существует; б) 0; в) ∞ ; г) 5

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

а) e^2 ; б) e ; в) 1 ; г) ∞

15. Найдите производную функции $y=x^3+\cos x$.

а) $y'=3x^2 - \sin x$ б) $y'=x^3 - \sin x$ в) $y'=3x^2 + \sin x$ г) $y'=x^3 \ln 3 + \sin x$

16. Найдите производную функции $y=2x - \sin x$.

а) $y'=x^2 - \cos x$ б) $y'=x^2 - \sin x$ в) $y'=2 - \cos x$ г) $y'=1 + \cos x$

17.. Найдите производную функции $y=2^x + 1$.

а) $y'=2^x \cdot \ln 2$ б) $y'=x \cdot 2^{x-1}$ в) $y'=\frac{2^x}{\ln 2}$ г) $y'=x \cdot 2^{x-1} + 1$

18. Найдите производную функции $y=-e^x + 3x^3$.

а) $y'=e^x + 3x$ б) $y'=-xe^x + 9x^2$ в) $y'=-e^x + 9x^2$ г) $y'=-e^{x-1} + 9x^3$.

19. Найдите производную функции $y=e^{2x} - \ln(3x - 5)$

а) $y'=2e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$ б) $y'=2e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$ в) $y'=e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$

г) $y'=e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$

20. Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x)=4x^2-2x$ имеет вид

а) $y''=4$; б) $y''=8$; в) $y''=6$; г) $y''=7$

Тема: Интеграл и его применение

21. Функция F называется первообразной для функции f на некотором промежутке, если для всех x из этого промежутка существует производная

$F'(x)$, равная $f(x)$, т.е. $F'(x)=f(x)$ это...

- а) формула Ньютона-Лейбница
- б) дифференциал функции
- в) первообразная для функции f
- г) производная в точке

22. Множество первообразных для данной функции $f(x)$ называется...

- а) функцией
- б) неопределенным интегралом
- в) постоянным множителем
- г) частной производной

23. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...

- а) дифференцированием функции
 - б) преобразованием функции
 - в) интегрированием функции
 - г) нет верного ответа
24. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...
- а) методы нахождения производной
 - б) методы интегрирования
 - в) методы решения задачи Коши
 - г) все ответы верны
25. Производная от неопределенного интеграла равна...
- а) подынтегральной функции
 - б) постоянной интегрирования
 - в) переменной интегрирования
 - г) любой функции
26. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...
- а) произведению интегралов этих функций
 - б) разности этих функций
 - в) алгебраической сумме их интегралов
 - г) интегралу частного этих функций
27. Определенный интеграл вычисляют по формуле...
- а) $\int_A^B f(x)dx = F(a) - F(b)$
 - б) $\int_A^B f(x)dx = F(b) - F(a)$
 - в) $\int_A^B f(x)dx = F(a) + F(b)$
 - г) $\int_A^B f(x)dx = F(a)$
28. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...
- а) единице
 - б) бесконечности
 - в) нулю
 - г) указанному пределу
29. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...
- а) остается прежним
 - б) меняет знак
 - в) увеличивается в два раза
 - г) равен нулю
30. Определенный интеграл используется при вычислении...
- а) площадей плоских фигур
 - б) объемов тел вращения

в) пройденного пути

г) всех перечисленных элементов

31. Формула Ньютона-Лейбница

а) $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$

б) $\int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$

в) $\int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b) + \tilde{n}$

г) $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a) + \tilde{n}$

32. Вычисление пути, пройденного материальной точкой производится по формуле:

а) $S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$

б) $S = \int f(t)dt$

в) $S = \int_{t_2}^{t_1} f(t)dt$

г) $S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$

33. Если криволинейная трапеция, ограниченная линией $y = f(x) \geq 0$ и прямыми $y=0$, $x=a$, $x=b$, вращается вокруг оси x , то объем вращения вычисляется по формуле

а) $V = \pi \int_a^b y^2 dx$

б) $V = \pi \int_a^b x^2 dx$

в) $V = \pi \int_b^a y^2 dx$

г) $V = \pi \int_b^a x^2 dx$

34. Если $y = f(x) (f(x) \geq 0)$, то площадь криволинейной трапеции, ограниченной этой линией, двумя прямыми $x=a$ и $x=b$ и отрезком оси абсцисс $a \leq x \leq b$, вычисляется по формуле

а) $S = \int_a^b f(x)dx$

$$\text{б)} \quad S = \int_b^a f(x) dx$$

$$\text{в)} \quad S = \int f(x) dx$$

$$\text{г)} \quad S = f(x) \int_a^b dx$$

35. Укажите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$

$$\text{а)} \quad F(x) = x^3 - \cos x$$

$$\text{б)} \quad F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$$

$$\text{в)} \quad F(x) = x^2 + \cos x$$

$$\text{г)} \quad F(x) = 2 - \cos x$$

36. Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен

а) 36; б) 17; в) 16; г) 15

37. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$ определяется интегралом

$$\text{а)} \quad \int_{-2}^0 (4 - x^2) dx; \text{ б)} \quad \int_{-2}^2 (4 - x^2) dx; \text{ в)} \quad \int_0^4 (4 - x^2) dx; \text{ г)} \quad \int_0^2 (4 - x^2) dx$$

38. В результате подстановки $t = 3x + 2$ интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$ приводится к виду

$$\text{а)} \quad \int \frac{dx}{\sqrt{t}}; \text{ б)} \quad \frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}; \text{ в)} \quad 3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}; \text{ г)} \quad \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$$

39. Определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$ равен

а) 19; б) 18; в) 35; г) 27

40. Множество всех первообразных функции $y = 5x^4$ имеет вид

$$\text{а)} \quad x^5; \text{ б)} \quad 5x^5 + C; \text{ в)} \quad x^5 + C; \text{ г)} \quad 5x^3 + C$$

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения

41. Уравнение, связывающее переменную, искомую функцию, ее производную (или дифференциал аргумента и дифференциал функции) называется

- а) Дифференциальным
- б) Интегральным
- в) Логарифмическим
- г) Показательным

42. Общим решением дифференциального уравнения первого порядка называется функция:

$$\text{а)} \quad y = \varphi(x, C)$$

- б) $y = \varphi(x)$
 в) $y = \tilde{N}\varphi(x)$
 г) $y = C^2\varphi(x)$
43. Частным решением уравнения $F(x, y, y') = 0$ называется решение:
 а) $y = \varphi(x, C_0)$
 б) $y = \varphi(x)$
 в) $y = C_0\varphi(x)$
 г) $y = C_0\varphi(x^2)$
44. Если дифференциальное уравнение содержит производную или дифференциал не выше второго порядка, то оно называется:
 а) Дифференциальным уравнением второго порядка
 б) Дифференциальным уравнением первого порядка
 в) Дифференциальным уравнением третьего порядка
 г) Нет верного ответа
45. Общим решением дифференциального уравнения второго порядка называется функция:
 а) $y = \varphi(x, C_1, C_2)$ от x
 б) $y = \varphi(x, C_1)$ от x
 в) $y = \varphi(x, C_2)$ от x
 г) $y = \varphi^2(x, C_1)$ от x
46. Характеристическое уравнение дифференциального $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид
 а) $-5k+6=0$
 б) $k^2-5k+6=0$
 в) $k+6=0$
 г) $k^2-5k=0$
47. Метод решения данного уравнения $g(y)dy+f(x)dx=0\dots$
 а) метод разделения переменных
 б) метод с постоянными коэффициентами;
 в) метод параметров;
 г) метод составления характеристического уравнения
48. Дифференциальное уравнение $\cos y dx - x^2 dy = 0$ в результате разделения переменных сводится к уравнению
 а) $\cos y dx - x^2 dy$ б) $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos^2 y}$ в) $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$ г) $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$
49. Общим решением дифференциального уравнения называется ...
 а) интеграл, содержащий произвольную постоянную C
 б) интеграл, содержащий конкретное значение C
 в) значение определенного интеграла
 г) интегральная линия дифференциального уравнения
50. Степенью дифференциального уравнения называется

а) показатель степени производной искомой функции, с которым эта производная входит в данное уравнение;

б) наибольшая степень выражения;

в) сумма показателей производных;

г) сумма показателей выражения

51. Частным решением дифференциального уравнения называется ...

а) интеграл, содержащий конкретное значение C

б) интеграл, содержащий произвольную постоянную C

в) значение определенного интеграла

г) интегральная линия дифференциального уравнения

52. Для нахождения частного решения дифференциального уравнения, необходимо ...

а) знание начальных условий;

б) знание пределов интегрирования

в) знание методов решения дифференциальных уравнений

г) знание методов интегрирования

53. Дифференциальное уравнение вида $Y' + P(x) = Q(X)$ называется ...

а) линейным

б) квадратным

в) параметрическим

г) уравнением с одной переменной

54. Уравнение вида $Y'' + PY' + QY = F(x)$ называется ...

а) линейным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами

б) параметрическим уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами

в) однородным уравнением второго порядка

г) биквадратным уравнением

55. Общий вид решения уравнения $Y'' + PY' + QY = 0$ при условии k_1, k_2 – действительные корни характеристического уравнения...

а) $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$

б) $y = C_1 e^{k_1 x}$

в) $y = C_2 e^{k_2 x}$

г) $y = C_1 + C_2$

56. Дифференциальное уравнение $\frac{dy}{y-3} = 2dx$ в результате разделения

переменных сводится к уравнению

а) $ydx = x^2 dy$

б) $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{y}$

в) $\frac{dy}{y-3} = 2dx$

г) $\frac{dy}{dx} = 2$

57. Характеристическое уравнение дифференциального $y'' - 6y' + 13y = 0$ имеет вид

а) $k^2 - 6k + 13 = 0$

б) $k^2 - 6k = 0$

в) $k^2 + 13 = 0$

г) $6k + 13 = 0$

58. Уравнение вида $y'' - py' + qu = 0$ является ...

а) неоднородным

б) однородным

в) параметрическим

г) уравнением с одной переменной

59. Дифференциальные уравнения второго порядка решаются методом

а) однократного интегрирования

б) двукратным интегрированием

в) однократным дифференцированием

г) двукратным дифференцированием

60. Характеристическое уравнение дифференциального $y'' - y' + \frac{1}{4}y = 0$ имеет

вид

а) $-k + \frac{1}{4} = 0$

б) $k^2 + \frac{1}{4} = 0$

в) $k^2 - k + \frac{1}{4} = 0$

г) $k^2 - k = 0$

Тема: Отношения и множества

61. Понятие множества является одним из основных:

а) Неопределяемых понятий математики

б) Определяемых понятий математики

в) Устойчивых понятий математики

г) Нет верного ответа

62. Множество $\mathbb{N}$ натуральных чисел:

а) Конечно

б) Бесконечно

в) Ограничено

г) Симметрично

63. Множество всех букв греческого алфавита:

а) Бесконечно

б) Конечно

в) Пустое множество

г) Ограничено

64. Если каждый элемент множества A является в то же время элементом множества B , то множество A называется:

а) Подмножеством B

б) Множество B называется подмножеством множества A

в) Множество А не является подмножеством множества Б

г) Множество Б не является подмножеством множества А

65. Пересечением множеств А и В называется множество тех и только тех элементов, которые принадлежат:

а) Множеству А

б) Множеству В

в) Множеству А и множеству В одновременно

г) Нет верного ответа

66. Объединением множеств А и В называется множество тех и только тех элементов, которые входят:

а) Хотя бы в одно из множеств А и В

б) Которые состоит из тех и только тех элементов множества А, не принадлежащих множеству В

в) Которые состоит из тех и только тех элементов множества В, не принадлежащих множеству А

г) И в множество А и в множество В

67. Разностью двух множеств А и В называется множество, состоящее из тех и только тех элементов:

а) Множества А, которые не принадлежат множеству В

б) Множества В, которые не принадлежат множеству А

в) Множества элементов которые принадлежат множеству А и В одновременно

г) Нет верного ответа

68. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным...

а) Множество целых чисел является подмножеством множества действительных чисел.

б) Множество рациональных чисел является подмножеством множества иррациональных чисел.

в) Отрезок $[1;2]$ является подмножеством промежутка $(1;10]$.

г) Интервал $(-4,0)$ является подмножеством отрезка $[-3;-1]$.

69. Укажите пару $(x ; y)$, находящуюся в отношении $y = \cos x$:

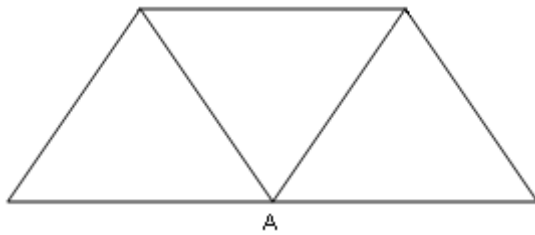
а) $(1;1)$

б) $(0;1)$

в) $(1;0)$

г) $(0;-1)$

70. Степень вершины А равна...



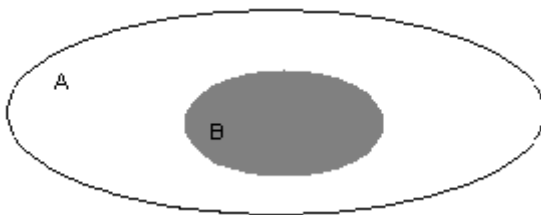
- а) 3
- б) 0
- в) 4
- г) 5

71. Даны множества: $A = \{4, 7, 13\}$, $B = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$

Количество элементов множества, являющегося пересечением множеств A и B , равно...

- а) 1
- б) 3
- в) 8
- г) 10

72. Даны два множества A и B



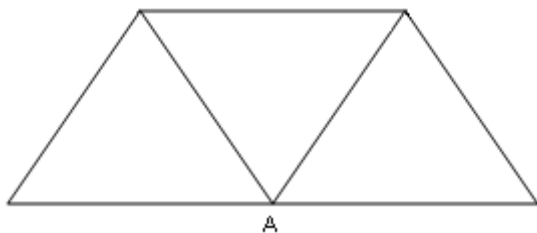
Область, выделенная серым цветом является:

- а) пересечением множества A и B
- б) дополнением множества B до множества A
- в) объединением множества A и B
- г) разностью множества A и B

73. Какое из заданных отношений обладает свойством симметричности?

- а) Отношение «быть меньше»
- б) Отношение «быть больше»
- в) Отношение «перпендикулярности прямых»
- г) Отношение «быть делителем»

74. Количество ребер, идентичных вершине A , равно

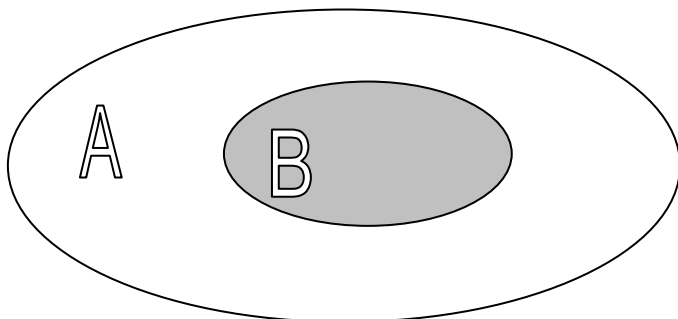


- а) 0
- б) 5
- в) 4
- г) 3

75. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным

- а) Отрезок $[1;10]$ является подмножеством промежутка $(1;10]$
- б) Множество рациональных чисел является подмножеством множества иррациональных чисел
- в) Множество целых чисел является подмножеством множества действительных чисел
- г) Интервал $(-4;0)$ является подмножеством множества целых чисел

76. Даны два множества А и В



Область, выделенная серым цветом является

Варианты ответов:

- а) пересечение множества А и В
- б) дополнение множества В до множества А
- в) объединение множества А и В
- г) разность множества А и В

77. Укажите пустые множества среди следующих : множество целых корней уравнения $x^2-9=0$; множество целых корней уравнения $x^2+9=0$; множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x} = 0$

- а) множество целых корней уравнения $x^2-9=0$
- б) множество целых корней уравнения $x^2+9=0$

в) множество целых корней уравнения $x^2-9=0$; множество целых корней уравнения $x^2+9=0$;

г) множество целых корней уравнения $x^2+9=0$; множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x} = 0$

78. Заданы множества $A=\{2,3,4,5\}$ и $D=\{3,4,5\}$. Верным для них будет утверждение:

а) Множество A - подмножество множества D

б) Множество D - подмножество множества A

в) Множество A и множество D равны

г) Множество A - множество-степень множества D

79. Если отношение задано неравенством: $3x-4y<0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел.

а) (0;1)

б) (3;1)

в) (2;0)

г) (1;0)

80. Какое из множеств определяет $A \cup B$, если

$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

а) $\{1, 4, 5\}$

б) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

в) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

г) $\{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$

Тема « Элементы комбинаторики, случайная величина, её вероятность и математическое ожидание.

81. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется

а) перестановкой

б) размещением

в) сочетанием

г) разностью

82. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...

а) сочетанием

б) размещением

в) перестановкой

г) разностью

83. ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.

а) перестановкой

- б) размещением
- в) сочетанием
- г) разностью

84. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...

- а) невозможным
- б) достоверным
- в) случайным
- г) достоверным и случайным

85. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.

- а) случайным
- б) невозможным
- в) достоверным
- г) достоверным и случайным

86. Событие A и $\bar{A}$ называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.

- а) совместимым
- б) несовместимым
- в) противоположным
- г) несовместным и противоположным

87. Число перестановок определяется формулой

- а) $P_n = n!$
- б) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
- в) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!} + n!$
- г) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

88. Число сочетаний определяется формулой

- а) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
- б) $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$
- в) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
- г) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!+n!}$

89. Вероятность достоверного события

- а) больше 1
- б) равна 1
- в) равна 0
- г) меньше 1

90. Вероятность невозможного события равна
- больше 1
 - равна 1
 - равна 0
 - меньше 1
91. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется
- классической вероятностью
 - относительной частотой
 - физической частотой
 - геометрической вероятностью
92. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется
- геометрической вероятностью
 - классической вероятностью
 - относительной частотой
 - физической частотой
93. Вероятность появления события A определяется неравенством
- $0 < P(A) < 1$
 - $0 \leq P(A) \leq 1$
 - $0 < P(A) \leq 1$
 - нет верного ответа
94. Сумма вероятностей противоположных событий равна
- 1
 - 0
 - 1
 - 2
95. Вероятность $P_A(B)$ называется
- классической вероятностью
 - геометрической вероятностью
 - условной вероятностью
 - относительной частотой
96. Формула $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$ называется
- формулой полной вероятности
 - формулой Байеса
 - формулой Бернулли
 - формулой Ньютона
97. Вычислить P_4
- 4
 - 16

в) 24

г) 32

98. Вычислить A_6^4

а) 8

б) 12

в) 6

г) 16

99. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:

а) Не зависящее от случая

б) Зависящее от случая

в) Зависящее от переменной

г) Не зависящее от переменной

100. Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется:

а) Случайной величиной

б) Дискретной случайной величиной

в) Постоянной величиной

г) Переменной величиной

4. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 89	4	хорошо
51-69	3	удовлетворительно
менее 75	2	неудовлетворительно

4.Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: расчётных заданий, тестов, устных ответов, самостоятельных и практических работ. Итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ по дисциплине «Математика»

1. Векторы и операции над ними.
2. Проекция вектора на ось и ее свойства.
3. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат.
4. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
5. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
6. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e .
7. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
8. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
9. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
10. 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.
11. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
12. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
13. Таблица неопределенных интегралов.
14. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
15. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
16. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
17. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
19. Функции нескольких переменных. Частные производные.
20. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
21. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
22. Методы решения дифференциальных уравнений.
23. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
24. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.

25. Понятие знакочередующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
26. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
27. Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
28. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
29. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
30. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
31. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
32. Матрицы, действия над матрицами.
33. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
34. Определители n -го порядка. Теорема Лапласа.
35. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
36. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
37. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.