

Областное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Михайловский техникум имени А. Мерзлова»

Принято
на заседании
Педагогического совета
протокол №1
«29» августа 2025 г.

«Утверждаю»
директор ОГБПОУ
«Михайловский техникум»
С. А. Грибов
приказ № 245
от «1» сентября 2025 г.

Рассмотрено
на заседании МЦК
дисциплин профцикла
протокол № 1
от «28» августа 2025 г.

КОС
дисциплины математические методы решения
прикладных профессиональных задач
специальность 35.02.16 Эксплуатация и ремонт
сельскохозяйственной техники и оборудования
профессионалитет

Михайлов, 2025 г.

КОСы к рабочей программе учебной дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) и рабочей программы учебной дисциплины ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования».

Организация-разработчик: областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Михайловский техникум имени А. Мерзлова».

Разработчик: Боравленков А. С., преподаватель математики ОГБПОУ «Михайловский техникум».

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач».

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны на основании положений:

- основной образовательной программы по специальности СПО 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»;
- рабочей программы учебной дисциплины ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач».

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать/понимать/иметь представление:

- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности,
- основы линейной алгебры;
- основные понятия и методы математического анализа, комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления;
- о роли и месте математики в современном мире, при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности, общности её понятий и представлений;

уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений различными методами;
- вычислять значения геометрических величин;
- анализировать сложные функции и строить их графики;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения прикладных задач;
- вычислять вероятности случайных величин, их числовые характеристики;
- по заданной выборке строить упорядоченный ряд, таблицу частот, полигон частот, гистограмму и вычислять статистические параметры распределения.

3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.1. Расчетное задание

3.1.1. 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.
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

3.1.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
Умение (У) решать задачи математического анализа, линейной алгебры	- 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
Знание (З) основных методов математического анализа, линейной алгебры, 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.

3.2. Расчетное задание

3.2.1. Текст задания

Вариант 1

1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}$

2) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$

3) $\lim_{x \rightarrow -\frac{3}{2}} \frac{4x^2 - 9}{2x + 3}$

4) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - x}{x^3 - 27}$

5) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{16 - x^2}{x^3 - 64}$

$$6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+4}-2}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{x+\sqrt{x+2}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4+2x^3-1}{100x^3+2x^2}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2-x}-x)$$

Вариант 2

$$1) \lim_{x \rightarrow -\frac{2}{3}} \frac{3x^2+5x+2}{3x^2+8x+4}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2+x-15}{3x^2+7x-6}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-1}{x-1}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-8}{x^2+x-6}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3}-3}{3-x}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-\sqrt{2-x}}{x-1}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2+7x-1}{3x^2-5x+6}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+5x}-x)$$

3.2.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.2.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления	-Вычисление предела функции в точке и в бесконечности.	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 0 баллов.

3.3. Расчетное задание

3.3.1. Текст задания

Вариант 1

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{8x}{\sin 4/x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2(\frac{x}{4})}{x^2}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cos x}{x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + \sin x}{x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{7x}$$

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

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{2}{3x})^x$$

$$9) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{x}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{1+x}{x})^{\frac{x}{2}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{2x}{2x+1})^x$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 - \frac{2}{x})^x$$

$$13) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{5}{2x})^{2x}$$

$$14) \lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{2x+3}{2x+1})^{x+0.5}$$

Вариант 2

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 2x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 3x}{x^3}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x^4}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \sin x}{x^2}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + \sin x}{x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 5x}{3x}$$

$x \rightarrow \infty$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{5x}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x-1}\right)^x$$

$$9) \lim_{x \rightarrow 0} (1+4x)^{\frac{3}{5x}}$$

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

$$11) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{-x}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{2x}{3}\right)^{\frac{2}{3x}}$$

$$13) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{4x}\right)^x$$

$$14) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+2}\right)^{x-1}$$

3.3.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.3.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности.	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 0 баллов.

3.4. Устный ответ

3.4.1. Текст задания

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

1°. $c' =$

2°. $(x^\alpha)' =$

В частности, $x' =$

$$(x^2)' =$$

$$(x^3)' =$$

$$(\sqrt{x})' =$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)' =$$

3°. $(kx + b)' =$

4°. $(a^x)' =$

В частности, $(e^x)' =$

5°. $(\log_a x)' =$

В частности, $(\ln x)' =$

$$(\lg x)' =$$

6°. $(\sin x)' =$

7°. $(\cos x)' =$

8°. $(\operatorname{tg} x)' =$

9°. $(\operatorname{ctg} x)' =$

10°. $(\arcsin x)' =$

11°. $(\arccos x)' =$

12°. $(\operatorname{arctg} x)' =$

13°. $(\operatorname{arcctg} x)' =$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

14°. $(u + v)' =$

15°. $(u - v)' =$

16°. $(uv)' =$

17°. $(cu)' =$

18°. $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

В частности, $\left(\frac{1}{v}\right)' =$

ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

19°. $f(\varphi(x))' =$

3.4.2. Время на выполнение: 15 мин.

3.4.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 1. Знание основных методов математического анализа, линейной алгебры, 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.

3.5. Расчётное задание

3.5.1. Текст задания

Вариант 1

Найти производную функции

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

$$2) y = \ln(x^2 + 1)$$

$$3) y = \sqrt[3]{(x^2 + 1)^2}$$

$$4) y = x^2 * e^x$$

$$5) y = x^3 * \arcsin x$$

$$6) y = \frac{\arcsin x}{x}$$

$$7) y = \frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}$$

$$8) y = \arcsin \sqrt{x}$$

$$9) y = \sin \frac{x}{3}$$

$$10) y = \ln(\sqrt{x^2 + 1})$$

Вариант 2

$$1) y = \frac{x-5}{2x-5}$$

$$2) y = \ln(x^2 - 5)$$

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

$$4) y = \sqrt{4 - x^2}$$

$$5) y = 2 * 5^x + 3$$

$$6) y = \frac{e^x + 1}{e^x - 1}$$

$$7) y = \frac{\tan x - 1}{\tan x}$$

$$8) y = \arcsin x$$

$$9) y = \ln g_2^x$$

$$10) y = t g^x$$

3.5.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.5.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	-Нахождение производной функции	10 баллов
З. Знать основы математического анализа	-Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций	

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

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

3.6. Расчетное задание

3.6.1. Текст задания

Вариант 1

1) Найти промежутки возрастания и убывания для функций:

а) $y = x^2 - 8x + 12$

б) $y = x^3 - 6x^2 + 4$

в) $y = \ln x^2$

г) $y = \sqrt{x^2 - 3x}$

2) Исследовать на экстремум:

а) $y = x^2 - 4x$; б) $y = x^3 - 3x^2$; $\sqrt[3]{x^2} (x - 5)$

3) Найти точки перегиба:

а) $y = x^3 - x$; б) $y = x + \sqrt[3]{x^5} - 2$

Вариант 2:

1) Найти промежутки монотонности следующих функций:

а) $f(x) = x^2 - 6x + 5$;

б) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$;

в) $y = \ln \frac{1}{x}$;

г) $y = \sqrt{x - 2x^2}$

2) Исследовать на экстремум:

а) $y = -x^2 + 5x$ б) $y = 0,5x^4$ в) $y = x^2 - 8x + 12$

3) Найти точки перегиба:

а) $y = 6x^2 - x^3$ б) $y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 8x - 4$

3.6.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.6.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	-Нахождение производной функции -Исследование функции и построение графика.	8 баллов
З. Знать основы математического анализа	-Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций	

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

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

3.7. Расчетное задание

3.7.1. Текст задания

Вариант 1

Исследовать функции и построить графики:

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

Вариант 2

Исследовать функции и построить графики:

1). $y = \sqrt{1 - \cos^3 x}$ 2). $y = \frac{e^x}{x}$ 3). $y = x \ln x$

3.7.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.7.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	-Нахождение производной функции -Исследование функции и построение графика.	20 баллов

3. Знать основы математического анализа	-Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций	
---	---	--

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

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

3.8. Расчетное задание

3.8.1. Текст задания

Вариант 1

Вычислите неопределённые интегралы

$$1) \int (3x - x^2) dx$$

$$2) \int 3(x - 2) dx$$

$$3) \int (4x^3 + 4x - 3) dx$$

$$4) \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$$

$$5) \int \left(4 \sin x + \frac{2}{\cos^2 x} \right) dx$$

$$6) \int 3e^x dx$$

$$7) \int \left(\frac{2}{x} - x \right) dx$$

$$8) \int \frac{6 dx}{1 + x^2}$$

$$9) \int \frac{2 \cos^2 x + 1}{\cos^2 x} dx$$

$$10) \int \frac{x^2 dx}{x^2 + 1}$$

Вариант 2

Вычислите неопределённые интегралы

1) $\int (2 - x) dx$

2) $\int x^2 (1 + 2x) dx$

3) $\int x (1 - x)^2 dx$

4) $\int \frac{3 dx}{4 \sqrt[4]{x}}$

5) $\int (2 \cos x + \frac{3}{\sin^2 x}) dx$

6) $\int 2 e^x dx$

7) $\int \frac{3 dt}{2 t}$

8) $\int \frac{3 dx}{4 \sqrt{1 - x^2}}$

9) $\int \frac{\sin^2 t - 2}{\sin^2 t} dt$

10) $\int \frac{e^{2x} + e^x \sin x}{e^x} dx$

3.8.2. Время на выполнение: 40 мин.

3.8.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	- Нахождение неопределённых интегралов	9 баллов
З. Знать основы математического анализа	-Перечисление табличных интегралов.	

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

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

3.9. Расчетное задание

3.9.1. Текст задания

Вычислить интегралы способом подстановки.

Вариант 1

1) $\int \sin 2x dx$ 6) $\int \frac{\sqrt{1 + \ln x}}{x} dx$

2) $\int \frac{x^2 dx}{1 + x^3}$ 7) $\int \frac{\ln x dx}{x^3}$

3) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt{1 - \cos x}}$ 8) $\int x^2 e^{4x} dx$

$$4) \int \frac{dx}{\sqrt{3-5x^2}}$$

$$5) \int \sin^3 x \cdot \cos x dx$$

Вариант 2

$$1) \int \sqrt{2x+3} dx \quad 6) \int \frac{\ln x dx}{x}$$

$$2) \int \sin^2 x \cdot \cos x dx \quad 7) \int (x-5) \cos x dx$$

$$3) \int \frac{2e^x dx}{(1-e^x)^2} \quad 8) \int x \arctg x dx$$

$$4) \int \frac{dx}{9+x^2}$$

$$5) \int e^{\cos x} \cdot \sin x dx$$

3.9.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.9.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	- Нахождение неопределённых интегралов	8 баллов
З. Знать основы математического анализа	- Перечисление табличных интегралов.	

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

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

3.10. Расчетное задание

3.10.1. Текст задания

Вариант 1

$$1) \int \frac{3x+8}{(x-2)(x+5)} dx$$

$$2) \int \frac{5x-10x^2}{x^2-4x+3} dx$$

$$3) \int \frac{x^2+5x+9}{(x-2)^3} dx$$

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

Вариант 2

$$1) \int \frac{x+1}{(x-1)(x+1)} dx$$

$$2) \int \frac{x^2-7}{x(x+4)(x-3)} dx$$

$$3) \int \frac{x^2-x-6}{(x^2+9)(x-3)} dx$$

$$4) \int \frac{x^2+6}{x(x-3)^2} dx$$

3.10.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.10.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	- Нахождение неопределённых интегралов	8 баллов
З. Знать основы математического анализа	-Перечисление табличных интегралов.	

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

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

3.11. Расчетное задание

3.11.1. Текст задания:

Определённый интеграл (непосредственное интегрирование)

Вариант 1.

$$1) \int_1^2 (x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$$

$$2) \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \sin x \right) dx$$

$$3) \int_1^4 \left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$$

$$4) \int_1^8 \left(x - \frac{1}{3x^2} \right) dx$$

$$5) \int_1^3 \frac{3x-1}{\sqrt{x}} dx$$

$$6) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \left(\frac{1}{\cos^2 x} - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$$

Вариант 2

$$1) \int_2^3 (x^2 - 4x + 1) dx$$

$$2) \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - 2 \cos x \right) dx$$

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

$$4) \int_1^9 \frac{x-1}{\sqrt{x}} dx$$

$$5) \int_{-1}^0 (x^3 + 2x) dx$$

$$6) \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{1}{\cos^2 x} - \sin x \right) dx$$

3.11.2. Время на выполнение: 45 мин.

3.11.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	-Нахождение определённых интегралов	6 баллов
З. Знать основы математического анализа	-Перечисление табличных интегралов.	

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

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

3.12. Расчетное задание

3.12.1. Текст задания:

Вычислить определённый интеграл способом подстановки.

Вариант 1

$$1) \int_{\frac{\sqrt{3}}{4}}^{\frac{3}{4}} \frac{3dx}{9+16x^2}$$

$$2) \int_{-2}^5 \sqrt[3]{5x+2} dx$$

$$3) \int_{\frac{2\sqrt{3}}{3}}^2 \frac{dx}{\sqrt{16-3x^2}}$$

$$4) \int_{-0,5}^{0,5} \frac{3^x dx}{1+9^x}$$

$$5) \int_0^1 (2x^3 + 1)^4 * x^2 dx$$

$$6) \int_0^1 \arcsin x dx$$

$$7) \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$$

$$8) \int_0^1 x e^{-x} dx$$

$$9) \int_1^{e^4} \sqrt{x} * \ln x dx$$

Вариант 2

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

$$2) \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{5x-1}}$$

$$3) \int_0^{\frac{\pi}{24}} \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{3} - 4x \right) dx$$

$$4) \int_{-2}^0 \frac{dx}{(1-2x)^3}$$

$$5) \int_{\frac{\sqrt{2}}{3}}^{\frac{\sqrt{3}}{3}} \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$$

$$6) \int_0^1 x \arctg x dx$$

$$7) \int_{0,5}^0 \ln(1 - x^2) dx$$

$$8) \int_0^{\frac{\pi}{6}} (2 - x) \sin 3x dx$$

$$9) \int_0^e x \ln x dx$$

3.12.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.12.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	-Нахождение определённых интегралов	9 баллов
З. Знать основы математического анализа	-Перечисление табличных интегралов.	

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

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

3.13. Расчетное задание

3.13.1. Текст задания

Вариант 1.

Найти площадь, ограниченную линиями:

- 1) $y = -x^2 + 9$ и $y = 0$
- 2) $y = x^2$ и $y = 2x + 3$
- 3) $y = \frac{1}{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 5$
- 4) $y = x^2 - 8x + 16$, $x + y - 6 = 0$
- 5) $y = \frac{1}{4}x^3$, $y = 2x$
- 6) $y = \cos x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$
- 7) $y^2 = x$; $y \geq 0$; $x = 1$; $x = 4$
- 8) $y = -x^2 - 2x + 3$, $x = 0$, $x = 2$, $y = 0$
- 9) $y = 3 + 2x - x^2$, $y = x + 1$
- 10) $y = x^2 + 3$, $xy = 4$, $y = 2$, $x = 0$

Вариант 2.

Найти площадь, ограниченную линиями:

- 1) $y = -x^2 + 16$ и $y = 0$
- 2) $y = x^2$ и $y = 4x - 3$
- 3) $y = \frac{1}{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 6$
- 4) $y = x^2 - 4x + 5$, $x - y + 5 = 0$
- 5) $y^2 = 2x$ и $x^2 = 2y$
- 6) $y = \sin x$, $y = 0$, $x = \frac{-\pi}{2}$, $x = \pi$
- 7) $y = -6x$; $y = 0$; $x = 4$
- 8) $y = \frac{1}{3}x^3$; $y = 0$; $x = -1$; $x = 2$
- 9) $y = x^2 + 4x$ и $y = x - y + 4$
- 10) $y = 4 - x^2$, $y = x^2 - 2x$, $y = 0$ (фигура расположена во второй четверти)

3.13.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.13.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	-Нахождение определённых интегралов	10 баллов
З. Знать основы математического анализа З..Основы дифференциального и интегрального исчисления	-Перечисление табличных интегралов. -Приложение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур	

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

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

3.14. Расчетное задание

3.14.1. Текст задания

Найти объёмы тел вращения:

Вариант 1

- 1) $y=x^3$; $0 \leq y \leq 8$ V_y - ?
- 2) $y=\sin x$; $y=0$; $0 \leq x \leq \pi$ V_x - ?
- 3) $y=x^3$; $0 \leq x \leq \sqrt[4]{\frac{1}{3}}$ V_x - ?
- 4) $y = 2x^2$, $y = x^3$ V_x - ?
- 5) $x = \sqrt{y-1}$; $x=0$; $y=5$ V_y - ?
- 6) $y = 4-x^2$; $y = x^2$ V_y - ?

Вариант 2

- 1) $y = x^2$ $1 \leq y \leq 4$ V_y - ?
- 2) $y = x-x^2$; $y=0$ V_x - ?
- 3) $y=\frac{1}{2}x^2-2x$, $y=0$ V_y - ?
- 4) $y=\ln x$; $y=0$; $x=e$ V_x - ?
- 5) $y = x^3$; $y=4x$ V_y - ?
- 6) $y=x^2$; $xy=8$; $y=0$; $x=4$ V_x - ?

3.14.2. Время на выполнение: 60 мин.

3.14.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	-Нахождение определённых интегралов	6 баллов
З. Знать основы математического анализа З. Основы дифференциального и интегрального исчисления	-Перечисление табличных интегралов -Приложение определённого интеграла к вычислению объёмов тел вращения	

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

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

3.15. Расчетное задание

3.15.1. Текст задания

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
2. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
3. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.
4. 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.
5. 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.
6. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
7. 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 .

8. Случайная величина X задана законом распределения:

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

Найти ее математическое ожидание.

9. 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.
10. 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 .

11. 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
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

3.15.2. Время на выполнение: 45 мин.

3.15.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

4. Вопросы к экзамену

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. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
8. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e .
9. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
10. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
11. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
12. 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.

13. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
14. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
15. Таблица неопределенных интегралов.
16. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
17. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
18. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
19. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
21. Определение комплексного числа.
22. Определение равных комплексных чисел, пример.
23. Сумма двух комплексных чисел, пример.
24. Произведение двух комплексных чисел, пример.
25. Понятие модуля комплексного числа, пример.
26. Понятие комплексно сопряженных чисел, примеры.
27. Частное двух комплексных чисел, пример.
28. Понятие аргумента комплексного числа.
29. Запись комплексного числа в тригонометрической форме (формула).
30. Формула произведения комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
31. Формула частного комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
32. Формула Муавра, пример.
33. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.
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.

5. Задания к экзамену

1. Для матрицы $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & -2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$ найти обратную.
2. Дана матрица $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$. Найти матрицу $C = A^2$.
3. Найти матрицу $C = A - 3B$, где $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$.
4. Найти произведение матриц A и B , если $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ и $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$.
5. Вычислить значение многочлена $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$ от матрицы $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$.
6. Выяснить, является ли матрица $A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & -2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$ обратной к матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$.
7. Найти произведение матриц AB и BA , которые существуют, если $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$.
8. Выяснить, являются ли взаимно обратными матрицы $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$.
9. Найти алгебраические дополнения матрицы $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$.
10. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$.
11. Доказать, что $A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & 7 & -6 \\ -8 & -15 & 13 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ и $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 5 & 2 & 4 \\ 7 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ взаимно обратны.
12. Найти X_1 по формуле Крамера:
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 = 3 \end{cases}$$
.
13. По формуле Крамера найти X_3 , если:
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$
.
14. Решить неравенство $\begin{vmatrix} 2 & x & -1 \\ 0 & 1 & 5 \\ 2 & -4 & 3 \end{vmatrix} \leq 0$.
15. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$.
16. 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$.

17. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.

18. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$.

19. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$.

20. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.

21. Исследовать функцию $f(x) = \frac{5x}{x-6}$ на непрерывность в точке $x_0 = 6$.

22. Исследовать функцию $f(x) = 3x^2 - x^3$ и построить ее график.

23. Вычислить значение производной следующих функций в точке $x_0 = 4$:

а) $f(x) = 8x^2 - \ln x$; б) $f(x) = x^3 + 5x$.

24. Найти производную функции $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$.

25. Найти производную функции $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$.

26. Найти производную функции $y = e^{2x^5 - 8}$.

27. Найти производную функции $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$.

28. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана

уравнением $s = \frac{1}{3}t^3 - 2t^2 + 5t$. Вычислить её ускорение в момент времени $t = 3$ с.

29. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении двух тел задана

уравнениями: $s_1 = \frac{2}{3}t^3 + t^2 - t + 1$; $s_2 = \frac{2}{3}t^3 - \frac{1}{2}t^2 - 11t + 1$. В какой момент

времени их скорости будут равны?

30. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 с от начала движения.

31. Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = x^3 + 3x^2 + 4$.

32. Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 1$.

33. Исследовать кривую $y = x^3 + 6x^2 + 4$ на выпуклость.

34. Исследовать кривую $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - \frac{1}{3}$ на экстремум и точки перегиба. Построить схематический график этой функции.

35. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{4 - x^3 + x^2 - 2x}{x} dx$.

36. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$.

37. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x + 11)^4 dx$.

38. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \cos(6x - 1) dx$.

39. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$.

40. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 (5x + 1) dx$.

41. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (x - 5)x dx$.

42. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.
43. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$, вокруг оси Ox .
44. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
45. Найти сумму комплексных чисел: а) $(-1 - 2i) + 3i$; б) $(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}i) + (-\frac{1}{3} - \frac{1}{2}i)$.
46. Найти произведение комплексных чисел $(2 + 3i)(-4 - 1,5i)$.
47. Выполнить действия над комплексными числами: $3(1 + 2i) + 4 - 3,2i$.
48. Выполнить действия над комплексными числами: $(\sqrt{5} + 2i)(\sqrt{5} - i) + 2 - 3\sqrt{5}i$.
49. Найти действительные числа x и y , если $9x + 12yi = 12 + i$.
50. Найти действительные значения x , при которых число z будет действительным: $z = 6x^2i + 2xi - 5x^2$.
51. Найти разность $(2 + 3i) - (-2 + 4i)$.
52. Найти частное $\frac{3+2i}{1-2i}$.
53. Вычислить i^{25} .
54. Найти модуль комплексного числа: а) $-6 + 8i$; б) $-\sqrt{5} + 2i$.
55. Вычислить: $\frac{1-i}{(2+i)(3-i)}$.
56. Отметить на комплексной плоскости числа: а) $-3 + i$; б) $-1 - 2i$; в) $-5i$.
57. Найти модуль разности комплексных чисел: $z_1 = 3 - 2i$, $z_2 = 1 - 4i$.
58. Найти все аргументы комплексного числа $z = -1 + i\sqrt{3}$.
59. Представить в тригонометрической форме комплексное число $z = 3 + \sqrt{3}i$.
60. Представить в тригонометрической форме комплексное число $z = -2 + 4i$.
61. Дано комплексное число $z = 3 + \sqrt{3}i$. Найти z^{20} .
62. Возвести в степень комплексные числа: а) $(-2i)^7$; б) $(\frac{i}{2})^8$.
63. Найти произведение комплексных чисел: $(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6})(\cos\frac{\pi}{12} + i\sin\frac{\pi}{12})$, полученный результат представить в алгебраической форме.
64. Найти частное комплексных чисел: $\frac{\cos\frac{\pi}{2} + i\sin\frac{\pi}{2}}{\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}}$, полученный результат представить в алгебраической форме.
65. Возвести в степень комплексное число: $(\cos(-\frac{\pi}{6}) + i\sin(-\frac{\pi}{6}))^9$.
66. Решить квадратное уравнение с комплексным неизвестным: $z^2 - 16z + 65 = 0$.
67. Разложить на множители квадратный трёхчлен $z^2 - 18z + 82$.
68. Найти все значения $\sqrt[4]{-16}$ и изобразить их на комплексной плоскости.
69. 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.
70. 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 .

71. Случайная величина X задана законом распределения:

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

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

6. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 – 100	5	отлично
75 – 89	4	хорошо
67 – 74	3	удовлетворительно
менее 67	2	неудовлетворительно

7. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

1. Гмурман В.Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистики. - М.: Высшее образование, 2009.
2. Дадаян А.А. Математика. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2007.
3. Дадаян А.А. Сборник задач по математике. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2007.

Интернет-ресурсы:

4. <http://festival.1september.ru/>
5. <http://www.fepo.ru>
6. www.mathematics.ru