

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области

**«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»**

**Рекомендовано к реализации:**

методическим советом,

Председатель методического совета

 Л.Н. Пахомова



**Комплект оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине  
МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ  
в форме экзамена**

в рамках программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих  
(ППКРС)

по профессии

15.01.32 Оператор станков с программным управлением

Екатеринбург, 2019

Комплект оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебной дисциплине \_ МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ, разработан на основе ФГОС СПО по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением

**Разработчик:**

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области

«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

преподаватель Балашова Юлия Владимировна

# 1. Паспорт комплекта оценочных средств

## 1.1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины **МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ.**

## 1.2. Результаты освоения (объекты оценивания):

- У.1. выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения.
- У.2. находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.
- У.3. вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин.
- У.4. находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.
- У.5. вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.
- У.6. решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; использовать графический метод решения уравнений и неравенств; изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
- У.7. решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.
- У.8. распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.
- У.9. изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- 3.1. значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.
- 3.2. широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.
- 3.3. значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.
- 3.4. историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.
- 3.5. универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.

Результаты освоения УД	Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий)	Показатели и критерии оценивания	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
	Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности;  Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессии.	Понимает, в чем роль математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности и знает цели и задачи изучения математики при освоении профессии.	Входная контрольная работа	Промежуточная аттестация в форме экзамена
У.1. выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения.	Раздел 1. Развитие понятия о числе	Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; Находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); Сравнить числовые выражения; находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.	Выполняет арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; Находит приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); Сравняет числовые выражения и находит ошибки в преобразованиях и вычислениях.	Практическая работа  Контрольная работа №  Подготовка реферата/презентации	
У.2. находить значения	Раздел 2. Корни,	Ознакомиться с понятием	Знает понятие корня $n$ -й		

<p>корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости и инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.</p>	<p>степени и логарифмы</p>	<p>корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и с правилами сравнения корней. Формулировать определение корня и свойства корней. Вычислять и сравнивать корни, делать прикидку значения корня. Преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы. Выполнять расчеты по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определять равносильность выражений с радикалами. Решать иррациональные уравнения. ознакомиться с понятием степени с действительным показателем. находить значения степени, используя при необходимости</p>	<p>степени, свойства радикалов и правила сравнения корней. Формулирует определение корня и свойства корней. Вычисляет и сравнивает корни, делает прикидку значения корня. Преобразовывает числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы. Выполняет расчеты по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определяет равносильность выражений с радикалами. Решает иррациональные уравнения. Знает понятие степени с действительным показателем. Находит значения степени, используя при необходимости инструментальные средства.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Тестирование</p> <p>Подготовка реферата/презентации</p> <p>Контрольная работа №</p>	
---	----------------------------	---	--	--	--

		<p>инструментальные средства записывать корень <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулировать свойства степеней. Вычислять степени с рациональным показателем, делать прикидку значения степени, сравнивать степени. Преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие степени, применяя свойства. Решать показательные уравнения. ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних, при делении отрезка в «золотом сечении». Решать прикладные задачи на сложные проценты. Выполнять преобразования выражений, применяя</p>	<p>Умеет записывать корень <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирует свойства степеней. Вычисляет степени с рациональным показателем, делать прикидку значения степени, сравнивает степени. Преобразовывает числовые и буквенные выражения, содержащие степени, применяя свойства. Решает показательные уравнения. Знает применение корней и степеней при вычислении средних, при делении отрезка в «золотом сечении». Решает прикладные задачи на сложные проценты. Выполняет преобразования выражений, применяя формулы,</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>формулы, связанные со свойствами степеней и логарифмов. Определять область допустимых значений логарифмического выражения. Решать логарифмические уравнения.</p>	<p>связанные со свойствами степеней и логарифмов. Определяет область допустимых значений логарифмического выражения. Решает логарифмические уравнения.</p>		
<p>У.3. вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; использовать понятие функции для описания и анализа</p>	<p>Раздел 7. Функции и графики</p>	<p>Ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. ознакомиться с доказательными рассуждениями и некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводить исследование линейной, кусочно-линейной, дробно – линейной и квадратичной функций, строить их графики. Строить и читать графики функций. Исследовать функции. Составлять</p>	<p>Знает примеры функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Знает доказательные рассуждения некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводит исследование линейной, кусочно-линейной, дробно – линейной и квадратичной функций, строит их графики. Строит и читает графики функций. Исследует функции. составляет вид функции по данному условию,</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Подготовка реферата/презентации</p> <p>Контрольная работа №</p>	

зависимостей величин.		вид функции по данному условию, решать задачи на экстремум. выполнять преобразования графика функции.	решает задачи на экстремум. Выполняет преобразования графика функции.		
У.4.находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.	Раздел 9. Начала математического анализа	Находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.	Находит производные элементарных функций; использует производную для изучения свойств функций и построения графиков; применяет производную для проведения приближенных вычислений, решает задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа №	
У.5.вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного	Раздел10. Интеграл и его применение	Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.	Вычисляет в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.	Устный опрос  Выполнение практического задания	

интеграла.				Подготовк а реферата/ презентац ии  Контроль ная работа №	
У.6. решать рациональные, показательны, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; использовать графический метод решения уравнений и неравенств; изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе	Раздел 12. Уравнения и неравенства	Решать рациональные, показательны, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; использовать графический метод решения уравнений и неравенств; изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе	Решает рациональные, показательны, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; использует графический метод решения уравнений и неравенств; изображает на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составляет и решает уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовк а реферата/ презентац ии  Контроль ная работа №	

прикладных) задачах.					
У.7.решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.	Раздел 4. Комбинаторика. Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.	Решает простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычисляет в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа №	
У.8.распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях	Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве.	Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.	Распознает на чертежах и моделях пространственные формы; соотносит трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывает взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументирует свои суждения об этом расположении; анализирует в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа №	

взаимное расположение объектов в пространстве.					
У.9.изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.	Раздел 8. Многогранники и круглые тела	Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.	Изображает основные многогранники и круглые тела; выполняет чертежи по условиям задач; строит простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решает планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использует при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач.	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа №	
3.1. значение математической науки для	Раздел 5. Координаты и векторы	Знать значение математической науки для решения задач,	Знает значение математической науки для	Устный опрос  Выполнен	

решения задач, возникающих в теории и практике; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.		возникающих в теории и практике; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	решения задач, возникающих в теории и практике; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	ие практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа №
3.2. широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.	Раздел 6. Основы тригонометрии	Определять широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.	Определяет широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа №
3.3. значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.	Раздел 9. Начала математического анализа	Понимать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.	Понимает значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа

				№	
3.4. историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.	Раздел 1. Развитие понятия о числе	Знать историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.	Знает историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа №	
3.5. универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.	Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	Определять универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.	Определяет универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.	Устный опрос  Выполнение практического задания  Подготовка реферата/презентации  Контрольная работа №	

**2. Комплект оценочных средств по учебной дисциплине ОУДп.12МАТЕМАТИКА:  
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ.**

**2.1. Задания для проведения текущего контроля успеваемости**

**2.1.1. Задания для проведения входного контроля**

**Входная контрольная работа по учебной дисциплине ОУДп.12МАТЕМАТИКА:  
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ для  
обучающихся 1 курса**

**Вариант I**

A1. Решить уравнение  $x(x - 5) = -4$

а) 4 и 1; б) 4,5; в) 4; г) -4 и 1; д) 1.

A2. Решите неравенство  $6x - 3 < -17 - (-x - 5)$

а)  $x < 4$ ; б)  $x < -4$ ; в)  $x > -4$ ; г)  $x > 4$ ; д)  $x < -1,8$ .

A3. Вычислить  $\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right) : (1 - 0,2) - 3\frac{23}{24}$ .

а)  $3\frac{11}{12}$ ; б) 3,9; в)  $-3\frac{11}{12}$ ; г) 4; д)  $2\frac{11}{12}$ .

A4. Представить в виде степени и найти значение выражения  $\frac{a^5 \cdot a^{-8}}{a^{-2}}$  при  $a = 6$ .

а) 6; б)  $-\frac{1}{6}$ ; в) 4; г) -6; д)  $\frac{1}{6}$ .

A5. Построить график функции  $y = 2x + 1$ .

B6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов

6 см. Найти второй катет.

а) 4 см; б) 16 см; в) 8 см; г)  $\sqrt{136}$  см; д) 10 см.

B7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через

год, если первоначальный вклад составлял 7600 рублей?

а) 8208 руб.; б) 608 руб.; в) 8200 руб.; г) 7600 руб.; д) 8000 руб.

C8. Упростить выражение  $\frac{a}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}$ .

**Входная контрольная работа по учебной дисциплине ОУДп.12МАТЕМАТИКА:  
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ для  
обучающихся 1 курса**

**Вариант II**

A1. Решить уравнение  $x(x - 4) = -3$

а) 3 и 1; б) 4,5; в) 3; г) -3 и 1; д) 1.

A2. Решите неравенство  $5 \cdot (x + 4) < 2 \cdot (4x - 5)$

а)  $x < -10$ ; б)  $x < -4$ ; в)  $x > -10$ ; г)  $x > 10$ ; д)  $x < -1,8$ .

A3. Вычислить  $\left(\frac{5}{7} : \frac{2}{3} - \frac{1}{\frac{4}{3} - \frac{2}{5}}\right) : \frac{8}{11} + 1$ .

а)  $\frac{15}{14}$ ; б) 1; в)  $-3\frac{11}{12}$ ; г) -1; д)  $2\frac{11}{12}$ .

A4. Представить в виде степени и найти значение выражения  $\frac{c^7 \cdot c^{-3}}{c^6}$  при  $c = 4$ .

а) 16; б)  $-\frac{1}{16}$ ; в) 4; г) -16; д)  $\frac{1}{16}$ .

A5. Построить график функции  $y = -2x + 1$ .

B6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 8 см. Найти второй катет.

а) 4 см; б) 6 см; в) 8 см; г)  $\sqrt{136}$  см; д) 10 см.

B7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 8600 рублей?

а) 8208 руб.; б) 688 руб.; в) 9288 руб.; г) 8600 руб.; д) 8000 руб.

C8. Упростить выражение  $\frac{x-y}{x+y} - \frac{y}{x-y}$ .

**Критерии оценки:**

**Эталоны ответов**  
**на входную контрольную работа по учебной дисциплине**  
**ОУДп.12МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА;**  
**ГЕОМЕТРИЯ для обучающихся 1 курса**

Задания	A1	A2	A3	A4	A5	B6	B7	C8
1 вариант	a	д	в	д		в	a	$\frac{b(3a-b)}{a^2-b^2}$

2 вариант	$a$	$\Gamma$	$\delta$	$\delta$		$\delta$	$\delta$	$\frac{x(x-3y)}{x^2-y^2}$
-----------	-----	----------	----------	----------	--	----------	----------	---------------------------

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 12
« 4 » (хорошо)	9 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

### 2.1.2. Задания для проведения административного контроля

Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У6, З4, З5

Административная контрольная работа по учебной дисциплине  
ОУДп.12МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА;  
ГЕОМЕТРИЯ для обучающихся 1 курса

Вариант I

1. Найдите значение выражения  $1: \left( \frac{a}{c} - b^2 \right)$  при  $a = \frac{2}{3}$ ,  $b = -\frac{5}{6}$ ,  $c = 0,6$ .

2. Представьте обыкновенную дробь  $\frac{3}{7}$  в виде десятичной периодической дроби.

3. Число 0,000314 представьте в стандартном виде.

4. Найдите произведение чисел  $a = 5,4$  и  $b = 0,2468101\dots$  с точностью до десятых.

5. Даны числа  $z_1 = -3 + 5i$ ,  $z_2 = 4 - 7i$ .

Вычислите:

а) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

б) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

в) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .

6. Решите уравнение:  $\sqrt{x+2} = 3$ ;

7. Решите уравнение:  $5^x = 125$ ;

8. Определите  $x$ , если  $\log_7 x = -2$  :

9. Решите неравенство:  $\log_2(x-1) > 3$ ;

10.  $\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7 0,2$

Административная контрольная работа по учебной дисциплине  
ОУДп.12МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА:  
ГЕОМЕТРИЯ для обучающихся 1 курса

Вариант II

1. Найдите значение выражения 1:  $(a^2 - \frac{b}{c})$  при  $a = \frac{1}{2}$ ,  $b = -\frac{4}{5}$ ,  $c = 1,6$

2. Представьте обыкновенную дробь  $\frac{4}{7}$  в виде десятичной периодической дроби.

3. Число 0,0000271 представьте в стандартном виде.

4. Найдите произведение чисел  $a = 3,2$  и  $b = 0,02345202\dots$  с точностью до сотых.

5. Даны числа  $z_1 = -1 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 5i$ .

Вычислите:

а) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

б) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

в) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .

6. Решите уравнение:  $\sqrt{12 + 3x} = 2$ ;

7. Решите уравнение:  $3^x = 81$ ;

8. Определите  $x$ , если  $\log_3 x = -1$ ;

9. Решите неравенство:  $\log_5 (5 - 2x) < 1$ ;

10.  $\frac{32}{5^{\log_5 8}}$

**Критерии оценки:**

Ответы на вопросы административной контрольной работы по учебной дисциплине  
ОУДп.12МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА:  
ГЕОМЕТРИЯ для обучающихся 1 курса (1, 2 вариант)

задание	Ответы 1 вариант	Ответы 2 вариант	Баллы
1	2,4;	4/3 ;	1
2	0,428571;	0,571428;	1
3	$3,14 \cdot 10^{-4}$ ;	$2,71 \cdot 10^{-5}$ ;	1
4	1,3;	0,8;	1
5	а) $1 - 2i$ ; б) $-7 + 12i$ ; в) $23 - i$ .	а) $3 + 8i$ ; б) $-5 - 2i$ ; в) $-20 + 7i$ .	1
6	7;	$-\frac{8}{3}$	1
7	3;	4;	1
8	1/49;	1/3;	1
9	$[-2; \infty)$	$[-2; 2,5)$	1
10	0.	4.	1

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

*Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У3, У6, З1, З2*

**Административная контрольная работа по учебной дисциплине  
ОУДп.12МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ для обучающихся 2 курса**

**Вариант I**

1. Сколько целых чисел содержит область определения функции

$$f(x) = \sqrt{\frac{5-x}{x-10}} ?$$

- 1) 2                      2) 3                      3) 4                      4) 5

2. Найдите область значений функции  $y = 5^{x-1} + 3$ .

- 1)  $(-\infty; -1]$               2)  $(-\infty; -3]$               3)  $(1; +\infty)$               4)  $(3; +\infty)$

3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$y = \cos 2x \text{ в точке } x_0 = \frac{\pi}{4}.$$

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

4. Найдите значение производной функции  $y = \sqrt{x} \cdot \ln x$

$$\text{в точке } x_0 = 1.$$

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

5. Найдите точку максимума функции  $y = x^4 + \frac{8}{3}x^3 - 6x^2 - 3$ .

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

6. Чрез два противоположных ребра куба проведено сечение,

площадь которого равна  $64\sqrt{2}$ . Найдите диагональ куба.

- 1)  $4\sqrt{2}$                       2)  $4\sqrt{3}$                       3)  $8\sqrt{2}$                       4)  $8\sqrt{3}$

7. Осевое сечение конуса – прямоугольный треугольник. Найдите

площадь основания конуса, если его высота равна 4.

- 1)  $4\pi$                       2)  $8\pi$                       3)  $16\pi$                       4)  $32\pi$

**Административная контрольная работа по учебной дисциплине  
ОУДп.12МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ для обучающихся 2 курса**

**Вариант II**

1. Сколько целых чисел содержит область определения функции

$$f(x) = \sqrt{\frac{x-4}{9-x}} ?$$

- 1) 2                      2) 3                      3) 4                      4) 5

2. Найдите область значений функции  $y = \sqrt{x+1} - 5$ .

- 1)  $(-\infty; 5]$                       2)  $(-\infty; 1]$                       3)  $[1; +\infty)$                       4)  $[5; +\infty)$

3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$y = \sin 2x \text{ в точке } x_0 = \frac{\pi}{2}.$$

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

4. Найдите значение производной функции  $y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$

$$\text{в точке } x_0 = 1.$$

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

5. Найдите точку минимума функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 2$ .

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

6. Через два противоположных ребра куба проведено сечение,

площадь которого равна  $36\sqrt{2}$ . Найдите диагональ куба.

- 1)  $3\sqrt{2}$                                   2)  $3\sqrt{3}$                                   3)  $6\sqrt{2}$                                   4)  $6\sqrt{3}$

7. Осевое сечение конуса – прямоугольный треугольник. Найдите

площадь основания конуса, если его высота равна 3.

- 1)  $3\pi$                                       2)  $6\pi$                                       3)  $9\pi$                                       4)  $12\pi$

**Эталоны ответов на вопросы  
административной контрольной работы по учебной дисциплине  
ОУДп.12МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ для обучающихся 2 курса  
(1, 2 вариант)**

<i>Задание</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>

<b>Вариант 1</b>	4	4	1	2	1	4	3
<b>Вариант 2</b>	4	4	1	3	4	4	3

<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>
« 5 » (отлично)	7
« 4 » (хорошо)	5 - 6
« 3 » (удовлетворительно)	4
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 4

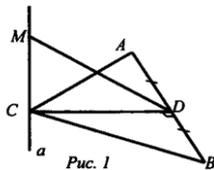
### 2.1.3. Задания для проведения промежуточной аттестации

#### Вопросы к дифференцированному зачету № 1 по дисциплине: «Математика»

<b>Вариант № 1</b>	<b>Вариант №2</b>
<p>1.Сложить комплексные числа.</p> $z_1 = 5 - i$ $z_2 = 1 + 3i$ <p>2.Вычислить</p> $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$ <p>3.Решите уравнения.</p> <p>а) <math>5^{x^2-5x-6} = 1</math></p> <p>б) <math>\log_5(x + 10) = 2</math></p> <p>в) <math>\sqrt{5} = \sqrt{x^2 - 4}</math></p> <p>4. Решите неравенства.</p> <p>а) <math>3^{x-2} &gt; 9</math></p>	<p>1.Вычтите комплексные числа.</p> $z_1 = -5 + i$ $z_2 = -1 + 2i$ <p>2.Вычислить</p> $\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[4]{256}$ <p>3.Решите уравнения.</p> <p>а) <math>\left(\frac{13}{11}\right)^{x^2-3x} = \frac{121}{169}</math></p> <p>б) <math>\log_{0.5}(-7) = -1</math></p> <p>в) <math>\sqrt{x+9} = 4</math></p>

б)  $\log_{0.5} \left( \frac{x-7}{x} \right) > -1$

5 Прямая  $a$  перпендикулярна плоскости треугольника  $ABC$ ,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AC = 4$ ,  $MD = 3$ . Найти  $MC$ .

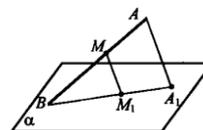


4. Решите неравенства.

а)  $7^{x-2} > 49$ ;

б)  $\log_4 \left( \frac{x-2}{x} \right) < 2$

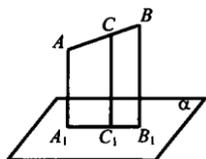
5. Точка  $M$  лежит на отрезке  $AB$ . Отрезок  $AB$  пересекается с плоскостью  $\alpha$  в точке  $B$ . Через  $A$  и  $M$  проведены параллельные прямые, пересекающие  $\alpha$  в т.  $M_1$  и  $A_1$ . Докажите, что  $MM_1$  и  $AA_1$  лежат в одной плоскости. Найдите длину отрезка  $AB$ , если  $AA_1 : MM_1 = 3 : 2$ ,  $AM = 6$ .



## Вопросы к дифференцированному зачету №2 по дисциплине: «Математика»

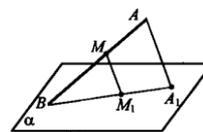
Вариант №1	Вариант №2
<p>1. Найдите область определения функции</p> $y = \lg \frac{x-2}{4x-1}$ <p>2. Вычислить</p> $\sqrt[3]{81x^4 y} : \sqrt[3]{3xy}$ <p>3. Решите уравнения.</p> <p>а) <math>9^{-\sqrt{x-1}} = \frac{1}{27}</math>.</p> <p>б) <math>\log_3 (12 - 5x) = 2</math></p> <p>в) <math>\sqrt{4x-5} = 2x+1</math></p> <p>4. Решите уравнения.</p> <p>а) <math>5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} = 31</math></p> <p>б) <math>2 \lg^2 x + \lg x - 1 = 0</math></p>	<p>1. Найдите область определения функции</p> $y = \lg \frac{2x-3}{x+7}$ <p>2. Вычислить</p> $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \sqrt[6]{64}$ <p>3. Решите уравнения.</p> <p>а) <math>9^x = \left(\frac{1}{27}\right)^{2-x}</math></p> <p>б) <math>\log_{0.4} \left( \frac{x}{x-1} \right) = 0</math></p> <p>в) <math>\sqrt{5} = \sqrt{x^2 - 4}</math></p> <p>4. Решите уравнения</p> <p>а) <math>2 \cdot 5^{x+2} - 10 \cdot 5^x = 8</math></p>

5 Отрезок АВ не пересекает плоскость  $\alpha$ . Через середину отрезка С и его концы А и В проведены прямые параллельные между собой и пересекающие плоскость  $\alpha$  в т.  $A_1, B_1, C_1$ . Вычислите длину отрезка  $C_1C_2$ , если  $AA_1=5, BB_1=7$ .



б)  $\log_3(x + 6) = -2 + \log_3(4 - x)$

5. Точка М лежит на отрезке АВ. Отрезок АВ пересекается с плоскостью  $\alpha$  в точке В. Через А и М проведены параллельные прямые, пересекающие  $\alpha$  в т.  $M_1$  и  $A_1$ . Докажите, что  $MM_1$  и  $AA_1$  лежат в одной плоскости. Найдите длину отрезка АВ, если  $AA_1:MM_1=3:2, AM=6$ .



Критерии оценки: каждый пункт задания оценивается по 0,5 баллов.

отметка «5» обучающемуся ставится, если он получил 7– 7,5 баллов

отметка «4» обучающемуся ставится, если он получил 6– 6,5 баллов

отметка «3» обучающемуся ставится, если он получил 3,5 – 5,5 баллов

## 2.1.4. Задания для проведения текущего контроля

### Раздел 1. Развитие понятия о числе

Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У6, ЗЗ, З4, З5

#### Контрольная работа «Развитие понятия о числе»

##### 1 вариант

1. Запишите число в стандартном виде:

а) 730000000;      б) 0,0000025;

в)  $0,24 \cdot 10^{-3}$ ;      г)  $75,2 \cdot 10^4$ .

2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:

а)  $\frac{13}{15}$ ;      б)  $\frac{35}{111}$ .

3. Вычислите:

$$i^8 + i^{40} + i^{30} + 2i^2 - i^{52}.$$

4. Найдите сопряжённое число комплексному числу:  
 $z = 4 + 5i$ .
5. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:  
 а)  $0,(42)$ ; б)  $0,(513)$ .
6. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:  
 а)  $0,0(27)$ ; б)  $0,0(01)$ .
7. Даны числа  $z_1 = -1 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 5i$ . Вычислите:
- а) модули чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;
- б) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;
- в) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;
- г) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .
8. Постройте комплексные числа в координатной плоскости:

$$z_1 = -1 + 3i, z_2 = 4 + 5i.$$

9. Найдите значение дроби:

$$\frac{12,8 : 0,64 + 3,05 : 0,05}{8\frac{2}{3} : 1\frac{4}{9} - 1}$$

**Контрольная работа «Развитие понятия о числе»  
2 вариант**

1. Запишите число в стандартном виде:  
 а) 37000000; б) 0,00000052;  
 в)  $0,42 \cdot 10^{-4}$ ; г)  $52,7 \cdot 10^5$ .
2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:  
 а)  $\frac{3}{11}$ ; б)  $\frac{95}{333}$ .
3. Вычислите:  
 $2i^6 + i^{20} + i^{30} + i^{36} + i^{54}$ .
4. Найдите сопряжённое число комплексному числу:  
 $z = 4 - 7i$ .
5. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:  
 а)  $0,(72)$ ; б)  $0,(918)$ .
6. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:  
 а)  $0,3(6)$ ; б)  $0,11(6)$ .
7. Даны числа  $z_1 = -3 + 5i$ ,  $z_2 = 4 - 7i$ . Вычислите:

- а) модули чисел  $z_1$  и  $z_2$  ;
- б) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;
- в) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;
- г) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .
8. Постройте комплексные числа в координатной плоскости:  
 $z_1 = -3 + 5i$ ,  $z_2 = 4 - 7i$ .
9. Найдите значение дроби:

$$\frac{203,4 : 9 - (5,39 - 7,39)}{\frac{3}{14} * \frac{7}{9} - \frac{1}{3}}$$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1, 2, 3, 4	8	Каждый правильный ответ 1 балл
5, 6, 7	18	Каждый правильный ответ 2 балла
8, 9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

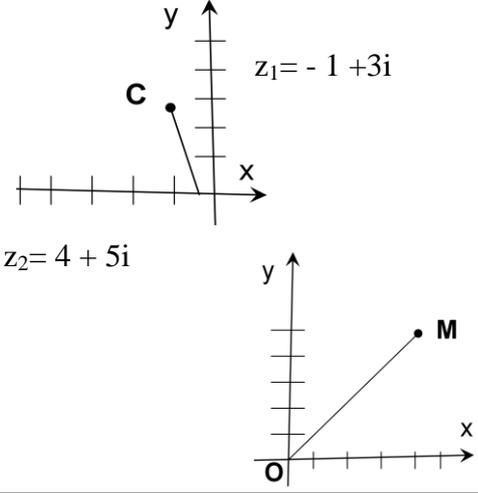
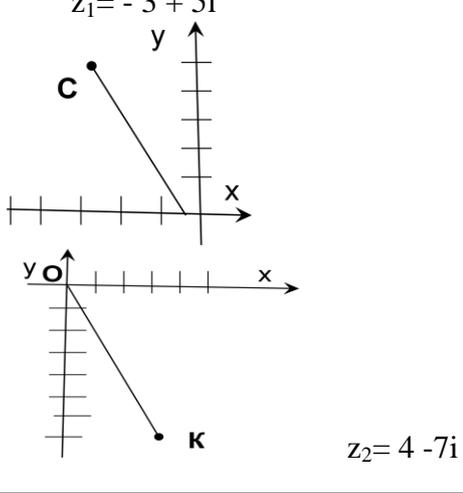
Максимальный балл за работу – **35 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	33– 35
« 4 » (хорошо)	27 – 32
« 3 » (удовлетворительно)	18 – 26
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 18

### Ответы к контрольной работе «Развитие понятия о числе»

Задание	Вариант 1	Вариант 2
1	а) $7,3 \cdot 10^8$ ; б) $2,5 \cdot 10^{-6}$ ; в) $2,4 \cdot 10^{-4}$ ; г) $7,52 \cdot 10^5$ .	а) $3,7 \cdot 10^7$ ; б) $5,2 \cdot 10^{-7}$ ; в) $4,2 \cdot 10^{-5}$ ; г) $5,27 \cdot 10^6$ .

2	a) 0,8(6); б) 0,(315).	a) 0,(27); б) 0,(285).
3	- 2	- 2
4	$\overline{z} = 4 - 5i$	$\overline{z} = 4 + 7i$
5	a) $\frac{14}{33}$ ; б) $\frac{19}{33}$ .	a) $\frac{8}{11}$ ; б) $\frac{34}{37}$ .
6	a) $\frac{3}{110}$ ; б) $\frac{1}{990}$ .	a) $\frac{11}{30}$ ; б) $\frac{7}{60}$ .
7	a) $ z_1  = \sqrt{10}$ ; $ z_2  = \sqrt{41}$ ; б) $3 + 8i$ ; в) $-5 - 2i$ ; г) $-20 + 7i$ .	a) $ z_1  = \sqrt{34}$ ; $ z_2  = \sqrt{65}$ ; б) $1 - 2i$ ; в) $-7 + 12i$ ; г) $23 - i$ .
8		
9	16,2	-147,6

## Раздел 2. Корни, степени и логарифмы

Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У6, ЗЗ, З4, З5

### Контрольная работа «Корни, степени и логарифмы»

#### 1 вариант

A1. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2$

1) 10; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A2. Найдите корень уравнения  $\log_2(3x + 1) = 3$

1) 11; 2) 1; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_4(4 - x) + \log_4 2 = 1$$

1) (-3; -1); 2) (0; 2); 3) [2; 3]; 4) [4; 8].

A4. Найдите сумму корней уравнения  $\log_3 x^2 = \log_3 (9x - 20)$

- 1) - 13; 2) - 5; 3) 5; 4) 9.

A5. Решите неравенство  $\log_3 (4 - 2x) \geq 1$

- 1)  $(-\infty; 0,5]$ ; 2)  $(-\infty; 2]$ ; 3)  $[2; +\infty)$ ; 4)  $[0,5; +\infty)$ .

B1. Решите неравенство  $\log_\pi (3x + 2) \geq \log_\pi (x - 1)$

- 1)  $(1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.

B2. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{9}} (6 - 3x) > -1$

- 1)  $(-10; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -10)$ ; 3)  $(-1; 2)$ ; 4)  $(-0,1; 20)$ .

C. Найдите число целых отрицательных решений неравенства

$$\lg(x + 5) \leq 2 - \lg 2$$

- 1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) ни одного.

### Контрольная работа «Корни, степени и логарифмы»

#### 2 вариант

A1. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2\lg 7 - \lg 14$

- 1) 14; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A2. Найдите корень уравнения  $\log_5 (2x - 4) = 2$

- 1) 11; 2) 14,5; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_{0,4} (5 - 2x) - \log_{0,4} 2 = 1$$

- 1)  $(-\infty; -2)$ ; 2)  $[-2; 1]$ ; 3)  $[1; 2]$ ; 4)  $(2; +\infty)$ .

A4. Найдите сумму корней уравнения  $\lg (4x - 3) = 2 \lg x$

- 1) - 2; 2) 4; 3) -4; 4) 2.

A5. Решите неравенство  $\log_8 (5 - 2x) > 1$

- 1)  $(-\infty; -1,5)$ ; 2)  $(-10; 2,5)$ ; 3)  $(2,5; +\infty)$ ; 4)  $(-10; +\infty)$ .

B1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (4x - 2) < \log_{\frac{1}{3}} (3x + 1)$

- 1)  $(3; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.

B2. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (1 - 1,4x) < -1$ .

1)  $(0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{10}{7})$ ; 3)  $(1,4; 2)$ ; 4)  $(0,5; 7)$ .

С. Найдите число целых решений неравенства  $\log_5(x - 2) \leq 1$

1) 5; 2) 4; 3) бесконечно много; 4) ни одного.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B1 – B2	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 12 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	12 - 11
« 4 » (хорошо)	10 - 9
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 7
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

### Ответы к контрольной работе «Корни, степени и логарифмы»

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) 10	1) 14
A2	4) $\frac{7}{3}$	2) 14,5
A3	$x = 2; [2;3]$ (3)	$x = 2,1; (2; +\infty)$ (4)
A4	$x_1 = 4; x_2 = 5; 4 + 5 = 9;$ (4)	$x_1 = 1; x_2 = 3; 1 + 3 = 4;$ (2)
A5	$x \in (-\infty; 0,5]$ (1)	$x \in (-\infty; -1,5)$ (1)
B1	$x \in (1; +\infty)$ (1)	$x \in (3; +\infty)$ (1)
B2	$x \in (-1; 2)$ (3)	$x \in (-\infty; -\frac{10}{7})$ (2)
C1	$x \in (-5; 45], x = -4; -3; -2; -1.$ (2)	$x \in (2; 7], x = -3; 4; 5; 6; 7.$ (1)

### Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве

Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У8, У9, 31, 32,33

### Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве».

#### 1 вариант

#### Уровень А.

1. Написать обозначение прямых.
2. Написать обозначение отрезков.
3. Написать обозначение углов.
4. Написать обозначение плоскостей.
5. Сколько плоскостей можно провести через одну прямую?

6. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?
7. Сколько плоскостей можно провести через две пересекающиеся прямые?
8. Сколько плоскостей можно провести через две скрещивающиеся прямые?
9. Прямые  $a$  и  $b$  параллельны прямой  $c$ . Как расположены между собой прямые  $a$  и  $b$ ?
10. Две плоскости параллельны одной прямой. Параллельны ли они между собой?
11. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ ,  $\alpha \times \gamma = a$ ,  $\beta \times \gamma = b$ . Что можно сказать о прямых  $a$  и  $b$ ?
12. У треугольника основание равно 18 см. Чему равна средняя линия треугольника?
13. Стороны основания трапеции равны 12 см и 7 см. Чему равна средняя линия трапеции?
14. У данного четырехугольника противоположные стороны равны и параллельны. Диагонали равны 15 см и 13 см. Является ли четырехугольник прямоугольником?

### Уровень В.

15. Точки  $K, M, P, T$  не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $KM$  и  $PT$  пересекаться?  
 Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные плоскости  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 13$  м,  $BB_1 = 7$  м.

### Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$  пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю в точках  $B_1$  и  $B_2$  соответственно. Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 6$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 3 : 2$ .

## Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве».

### 2 вариант

#### Уровень А.

1. Написать обозначение плоскостей.
2. Написать обозначение прямых.
3. Написать обозначение углов.
4. Назовите основные фигуры в пространстве.
5. Сколько плоскостей можно провести через три точки?
6. Могут ли прямая и плоскость иметь две общие точки?
7. Сколько плоскостей можно провести через прямую и не лежащую на ней точку?
8. Сколько может быть общих точек у прямой и плоскости?
9. Всегда ли через две параллельные прямые можно провести плоскость?
10. Верно ли, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости??
11. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ , прямая  $m$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Верно ли, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\beta$ ?

12. У треугольника основание равно 10 см. Чему равна средняя линия треугольника?  
 13. Стороны основания трапеции равны 13 см и 4 см. Чему равна средняя линия трапеции?  
 14. Верно ли, что если две стороны треугольника параллельны плоскости  $\alpha$ , то и третья сторона треугольника параллельна плоскости  $\alpha$ ?

### Уровень В.

15. Прямые  $EN$  и  $KM$  не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $EM$  и  $NK$  пересекаться?  
 Ответ обосновать.  
 16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные плоскости  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 3$  м,  $BB_1 = 17$  м.

### Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$  пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю в точках  $B_1$  и  $B_2$  соответственно. Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 10$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 2 : 3$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 14	14	Каждый правильный ответ 1 балл
15 - 16	4	Каждый правильный ответ 2 балла
17	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 21 балл

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	21 - 20
« 4 » (хорошо)	19 - 17
« 3 » (удовлетворительно)	16 - 15
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 15

### Ответы к контрольной работе «Прямые и плоскости в пространстве».

	1 Вариант	2 Вариант
1	$AB, a, b$	$\alpha, \beta, (ABC), \dots$
2	$AB, CD, \dots$	$AB, a, b$
3	$\angle ABC, \angle O, \alpha, 1,$	$\angle ABC, \angle O, \alpha, 1,$
4	$\alpha, \beta, (ABC), \dots$	точка, прямая, плоскость

5	нисколько	одну
6	одну	нет
7	одну	одну
8	ни одной	одну, много, ни одной
9	параллельно	да
10	и да, и нет	нет
11	$a \parallel b$	да
12	9 см	5 см
13	9, 5 см	8,5 см
14	нет	да
15	$KM$ скрещивается с $PT$	$EM$ скрещивается с $NK$
16	10 см	10 см
17	10 см	25 см

#### Раздел 4. Комбинаторика

Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У7, 31, 32

#### Контрольная работа «Комбинаторика».

##### 1 вариант

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

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

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

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

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

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

4. Вычислить:  $6! - 5!$

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

5. Решить относительно  $n$  уравнение:  $P_{n+2} / P_n = 12$

1) 8 2) 9 3) 7 4) 2

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

1) 0,1 2) 0,5 3) 0,125 4) 0,625

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

1) 0,02 2) 0,00012 3) 0,0008 4) 0,002

## Контрольная работа «Комбинаторика».

### 2 вариант

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?  
1) 100 2) 30 3) 5 4) 120
2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?  
1) 3 2) 6 3) 2 4) 1
3. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.  
1) 10000 2) 60480 3) 56 4) 39450
4. Вычислите:  $6! + 4!$   
1) 544 2) 10 3) 30 4) 744
- 
5. Решить относительно  $n$  уравнение:  $1/P_{n-4} = 20/P_{n-2}$   
1) 2 2) 4 3) 12 4) 7
6. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры?  
1) 0,25 2) 0,0625 3) 0,5 4) 0,125
- 7\*. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?  
1) 0,5 2) 0,4 3) 0,04 4) 0,8

### Критерии оценки контрольной работы

Отметка	«3»	«4»	«5»
I часть	4 задания	4 задания	4 задания
II часть		1 задание	2 задания
За верно выполненное задание 7* ученик получает дополнительную отметку			

### Ответы к контрольной работе «Комбинаторика».

#### Вариант 1

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

#### Вариант 2

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

## Раздел 5. Координаты и векторы

Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У6, У8, З2, З4

### Контрольная работа «Координаты и векторы».

#### 1 вариант

#### Уровень А.

Заполните пропуски.

1. Вектором на плоскости называется ...
2. Вектор изображается ...
3. Модулем вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если ...
5. При умножении вектора на число ...
6. Два вектора считаются равными, если ...
7. Нулевой вектор коллинеарен ..... вектору.

#### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$  и  $B(2; -2; 4)$ .
9. Даны векторы  $\vec{a} \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $\left| \frac{\vec{a}}{2b} - \vec{c} \right|$ .
10. Даны точки  $A(0; 0; 2)$  и  $B(1; 1; -2)$ . На оси  $OY$  найдите точку  $M(0; y; 0)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

#### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CE}$  коллинеарными, если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ ,  $C(3; 1; -2)$ ,  $E(6; 1; 1)$ ?

### Контрольная работа «Координаты и векторы».

#### 2 вариант

#### Уровень А.

Заполните пропуски.

1. Вектором в пространстве называется ...
2. Вектор обозначается ...
3. Длиной вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если ...
5. Для того, чтобы сложить два вектора, нужно ...
6. Нулевым вектором называется ...
7. Два вектора называются коллинеарными, если ...

#### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$ , если  $C(6;3;-2)$  и  $D(2;4;-5)$ .
9. Даны векторы  $\vec{a} \{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b} \{3; 2; -4\}$ . Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .
10. Даны точки  $A(0; -2; 0)$  и  $B(1; 2; -1)$ . На оси  $OZ$  найдите точку  $M(0; 0; z)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CM}$  коллинеарными, если  $C(5;-1;3)$ ,  $M(2;-2;4)$ ,  $A(1;-2;3)$  и  $B(-5;-4;5)$ ?

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 10	6	Каждый правильный ответ 2 балла
11	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 16 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

### Ответы к контрольной работе «Координаты и векторы».

	1 Вариант	2 Вариант
1	направленный отрезок	направленный отрезок
2	$\vec{a}, \rightarrow$	$\vec{a}, \rightarrow$
3	длина вектора	длина отрезка
4	коллинеарны и их направления не совпадают	их направления совпадают
5	на это число умножаются координаты вектора	сложить их координаты
6	они сонаправлены и их длины равны	вектор, у которого начало и конец совпадают
7	любому	они лежат на параллельных или на одной прямой
8	$\vec{AB} = \{3; -1; 1\}$	$\vec{CD} = \{4; 1; -3\}$
9	$2\vec{b} - \vec{c} = \{5; -2; -1\}$ , $ 2\vec{b} - \vec{c}  = \sqrt{30}$	$\vec{a} - 2\vec{b} = \{1; -5; 10\}$ , $ \vec{a} - 2\vec{b}  = \sqrt{126}$
10	$M(0; 1; 0)$	$M(0; 0; -1)$
11	не коллинеарны	коллинеарны

## Раздел 6. Основы тригонометрии

Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У2, У6, 31, 32, 33

### Контрольная работа «Основы тригонометрии». 1 вариант

**A1.** Вычислите:  $\sin 30^\circ$

1) 0,5;

2) 1;

3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**A2.** На каком из чертежей изображён график функции  $y = \cos(x + \frac{\pi}{6})$

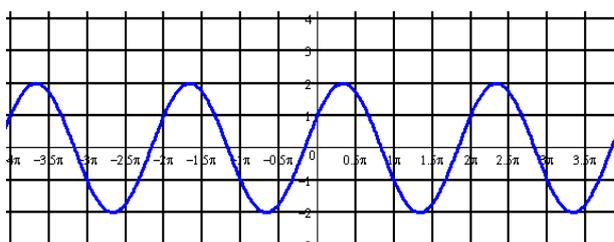


Рис 1

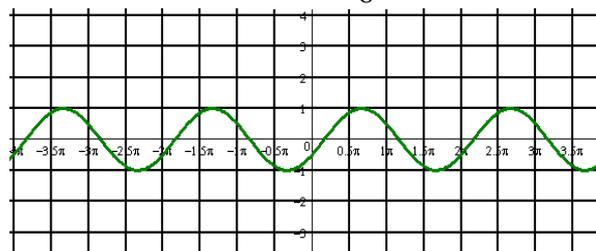


Рис 2

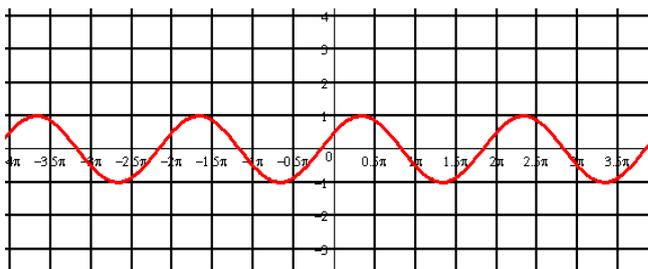


Рис 3

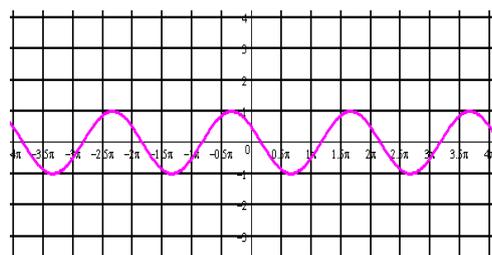


Рис 4

**A3.** Найдите значение выражения:  $2\sin 30^\circ + 6\cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 30^\circ$

1) 4;

2) -4;

3) 6;

4)  $4\sqrt{2}$

**A 4.** Упростите, используя формулы приведения:  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

1)  $2\cos^2 \alpha$ ;

2) 1;

3) 0;

4)  $2\sin^2 \alpha$ .

**A5.** Постройте график функции  $y = 3\sin x$  и укажите область определения и область значений функции.

**A6.** Определите знак выражения:  $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$

1) +;

2) -;

3) 0;

4) нет верного ответа.

**B.** По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

С. Докажите тождество:

$$\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)} = \operatorname{tg} 2\alpha$$

### Контрольная работа «Основы тригонометрии».

#### 2 вариант

**A1.** Вычислите:  $\cos 30^\circ$

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

**A2.** На каком из чертежей изображён график функции  $y = \cos(x - \frac{\pi}{6})$

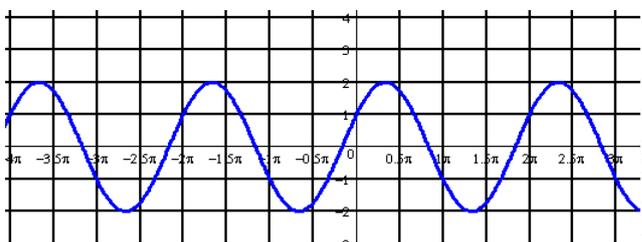


Рис 1

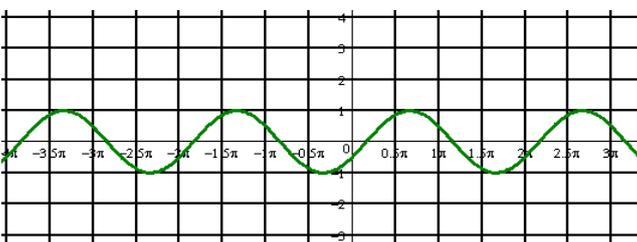


Рис 2

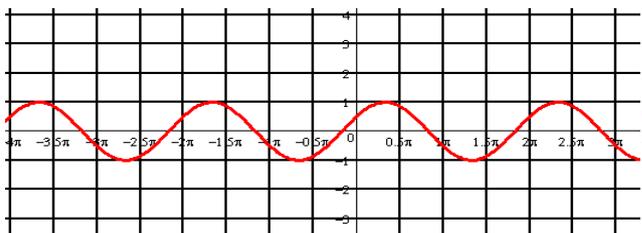


Рис 3

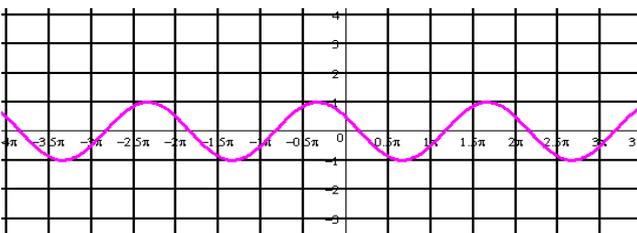


Рис 4

**A3.** Найдите значение выражения:  $2 \cos 30^\circ - 6 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 45^\circ$

- 1) 4;      2) -4;      3) 6;      4)  $4\sqrt{2}$ .

**A 4.** Упростите, используя формулы приведения:  $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos^2 \alpha$

- 1)  $2\cos^2 \alpha$ ;      2) 1;      3) 0;      4)  $2\sin^2 \alpha$ .

**A5.** Постройте график функции  $y = 1 + \cos x$  и укажите область определения и множество значений функции.

**A6.** Определите знак выражения:  $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$ .

- 1) +;      2) -;      3) 0;      4) нет верного ответа.

**B.** По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ ,

если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

С. Докажите тождество:

$$\frac{2 \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -\operatorname{tg} 2\alpha$$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **11 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

### Ответы к контрольной работе «Основы тригонометрии».

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) 0,5	3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
A2	рис 4	рис 2
A3	1) 4	3) 6
A4	3) 0	2) 1
A5	$x \in R; y \in [-3; 3]$	$x \in R; y \in [0; 2]$
A6	2) -	2) -
B	$-\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
C	Используем формулы двойного угла	Используем формулы двойного угла

### Раздел 7. Функции и графики

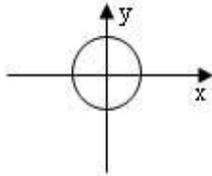
Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У2, У3, У4, З3, З5

### Контрольная работа «Функции и графики».

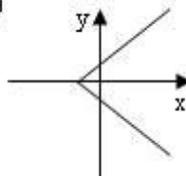
#### 1 вариант

A1. Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4) задает функции

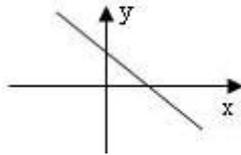
1)



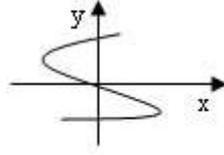
2)



3)



4)



А) 1).

Б) 2).

В) 3).

Г) 4).

**А2.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4x-1}$

А)  $x > 2$ ;Б)  $x < 2$ ;В)  $x \geq \frac{1}{4}$ ;Г)  $x \leq 2$ .

**А3.** По графику функции  $y = f(x)$  укажите

а) область определения функции;

б) нули функции;

в) промежутки постоянного знака функции;

г) точки максимума и минимума функции;

д) промежутки монотонности;

е) наибольшее и наименьшее значения функции;

ж) область значений функции.

**А4.** Среди заданных функций укажите чётные.

1)  $y = 2x^2$ ;2)  $y = \sqrt{x}$ ;3)  $y = 5x$ ;

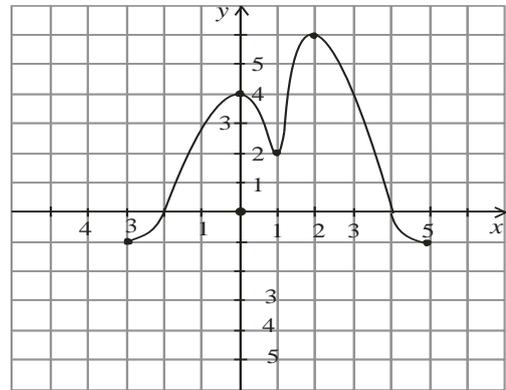
А) 1) и 3);

Б) 1);

В) 3).

**В.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2x+1}{x(x-1)}$ .

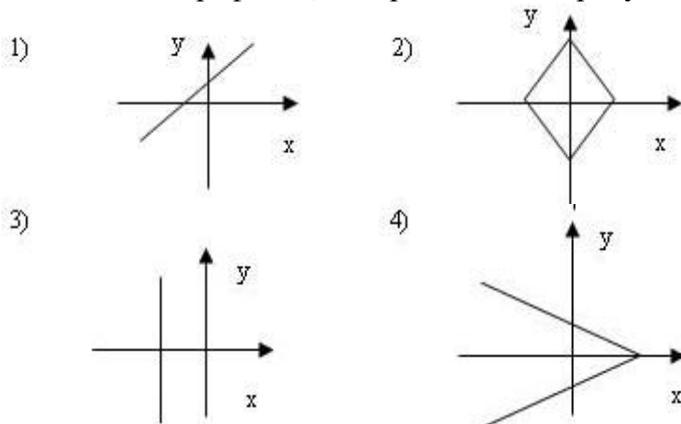
**С.** Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 3$  и укажите ее свойства.



**Контрольная работа «Функции и графики».**

**2 вариант**

**A1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4), задает функцию?



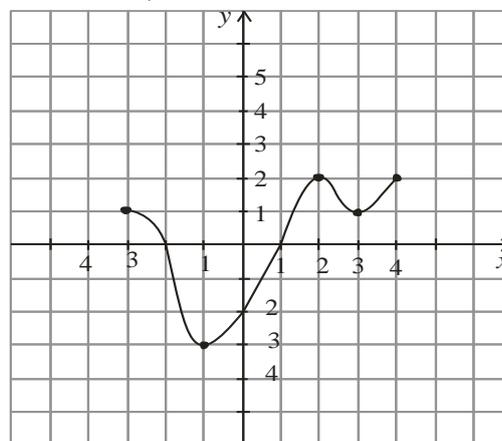
- А) 1).                      Б) 2).                      В) 3).                      Г) 4).

**A2.** Найдите область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{9-3x}}$

- А)  $x > 3$ ;                      Б)  $x < 3$ ;                      В)  $x \geq 3$ ;                      Г)  $x < 1/3$ .

**A3.** По графику функции  $y = f(x)$  укажите:

- а) область определения функции;
- б) нули функции;
- в) промежутки постоянного знака функции;
- г) точки максимума и минимума функции;
- д) промежутки монотонности;
- е) наибольшее и наименьшее значения функции;
- ж) область значений функции.



**A4.** Среди заданных функций укажите нечетные.

- 1)  $y = 2x^2$ ;                      2)  $y = \frac{3}{x}$ ;                      3)  $y = 5x$ .

- А) 1) и 3);                      Б) 2);                      В) 2) и 3);                      Г) 3).

**В.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2+x^2}{x(x-5)}$ .

**С.** Постройте график функции  $y = x^2 - 2x + 1$  и укажите ее свойства.

**Критерии оценки контрольной работы**

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	10	Каждый правильный ответ 1 балл
В	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

**Шкала перевода баллов в отметки**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14

« 4» (хорошо)	13 - 12
« 3» (удовлетворительно)	11 - 10
« 2» (неудовлетворительно)	менее 10

### Ответы к контрольной работе «Функции и графики».

	1 Вариант	2 Вариант
A1	В) 3	А)1
A2	В) $x \geq \frac{1}{4}$	Б) $x < 3$
A3	а) $x \in [-3; 5]$ ; б) -2; 4; в) $y > 0$ при $x \in (-2; 4)$ ; $y < 0$ при $x \in [-3; 2) \cup (4; 5]$ ; г) $x_{\max} = 0, 2$ ; $x_{\min} = 1$ ; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-3; 0) \cup [2; 5]$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [0; 1) \cup [4; 5]$ ; е) $y_{\text{наиб}} = 6$ ; $y_{\text{наим}} = -1$ ; ж) $y \in [-1; 6]$ ;	а) $x \in [-3; 4]$ ; б) -2; 1; в) $y > 0$ при $x \in [-3; -2) \cup (4; 5]$ ; $y < 0$ при $x \in (-2; 1)$ ; г) $x_{\max} = 2$ ; $x_{\min} = -1$ ; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-1; 2) \cup [4; 5]$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [-3; -1) \cup [3; 5]$ ; е) $y_{\text{наиб}} = 2$ ; $y_{\text{наим}} = -3$ ; ж) $y \in [-3; 2]$ ;
A4	Б) 1	В) 2) и 3)
В	$x \neq 0$ ; $x \neq 1$ ;	$x \neq 0$ ; $x \neq 5$ ;
С	$y = x^2 - 4x + 3 = (x - 2)^2 - 1$ 1) $x \in R$ ; 2) $y \in [-1; +\infty)$ ; 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при $x \in (-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$ ; $y < 0$ при $x \in (3; 5)$ ; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [4; +\infty)$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 2)$ ;	$y = x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$ 1) $x \in R$ ; 2) $y \in [0; +\infty)$ ; 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при всех $x$ кроме 1; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [1; +\infty)$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 1)$ ;

### Раздел 8. Многогранники и круглые тела

Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У8, У9, 31, 32

#### Контрольная работа «Многогранники и круглые тела».

##### 1 вариант Уровень А.

A1. Какой не может быть призма?

А. Прямой; Б. Наклонной; В. Правильной; Г. Усеченной.

A2. Какая формула используется для вычисления объема призмы, где R – радиус основания,

H – высота:

А.  $\frac{1}{3} S_{\text{осн}} H$ ; Б.  $\pi R^2 H$ ; В.  $S_{\text{осн}} H$ ; Г.  $\frac{1}{3} H (S + S_1 + \sqrt{SS_1})$ .

A3. Назовите, какая фигура не является правильным многогранником.

А. Куб; Б. Додекаэдр; В. Октаэдр; Г. Параллелепипед.

A4. Ребро куба равно 2 см. Вычислите сумму длин всех ребер куба.

А. 24 см; Б. 48 см; В. 12 см; Г. 60 см.

**A5.** Площадь грани куба равна  $16 \text{ см}^2$ . Вычислите его объем.

- А.  $24 \text{ см}^3$ ;      Б.  $48 \text{ см}^3$ ;      В.  $56 \text{ см}^3$ ;      Г.  $64 \text{ см}^3$ .

**A6.** Существует ли призма, у которой только одно боковое ребро перпендикулярно основанию?

- А. Да;      Б. Нет.

### Уровень В.

**B7.** Из вершины  $B$  квадрата  $ABCD$  со стороной  $6 \text{ см}$  к его плоскости проведён перпендикуляр  $BK$ . Найдите объём пирамиды, если  $AK = 10 \text{ см}$ .

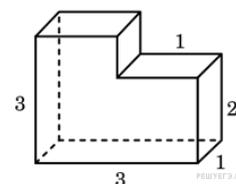
**B8.** Основанием призмы является прямоугольный треугольник с острым углом  $60^\circ$  и катетом,

прилежащим к этому углу, равным  $9 \text{ см}$ . Высота призмы равна  $10 \text{ см}$ . Найдите:

- а) объём призмы;  
б) площадь полной поверхности призмы.

### Уровень С.

**C9.** Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



## Контрольная работа «Многогранники и круглые тела».

### 2 вариант Уровень А.

**A1.** Прямоугольный параллелепипед – это

- А. Пирамида;      Б. Призма;      В. Октаэдр;      Г. Тетраэдр.

**A2.** Объём пирамиды определяется по формуле, где  $S_{осн}$  – площадь основания,  $H$  – высота,

$R$  – радиус.

- А.  $\frac{1}{3}S_{осн}H$ ;      Б.  $\frac{1}{3}\pi R^2H$ ;      В.  $S_{осн}H$ ;      Г.  $\frac{2}{3}\pi R^2H$ .

**A3.** Апофема – это

- А. Образующая цилиндра;      Б. Высота конуса;      В. Высота боковой грани пирамиды;

Г. Высота усеченного конуса.

**A4.** Измерения прямоугольного параллелепипеда равны  $2 \text{ см}$ ,  $3 \text{ см}$  и  $5 \text{ см}$ . Вычислите его объём.

- А.  $30 \text{ см}^3$ ;      Б.  $15 \text{ см}^2$ ;      В.  $20 \text{ см}^2$ ;      Г.  $25 \text{ см}^2$ .

**A5.** Ребро куба равно  $2 \text{ см}$ . Вычислите площадь поверхности куба.

- А.  $12 \text{ см}^2$ ;      Б.  $24 \text{ см}^2$ ;      В.  $16 \text{ см}^2$ ;      Г.  $18 \text{ см}^2$ .

**A6.** Существует ли призма, имеющая  $20$  ребер?

- А. Да;      Б. Нет.

### Уровень В.

**В7.** Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой

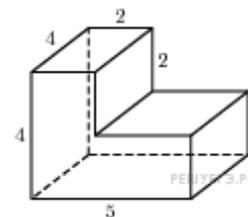
13 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите объём призмы.

**В8.** В правильной четырёхугольной пирамиде боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $30^{\circ}$ , а основание равно 6 см. Найдите:

- а) объём пирамиды;
- б) площадь полной поверхности пирамиды.

**Уровень С.**

**С9.** Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7, B8, C9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

### Ответы к контрольной работе «Многогранники и круглые тела».

	1 Вариант	2 Вариант
A1	г	б
A2	в	а
A3	г	в
A4	а	а
A5	б	б
A6	б	б
B7	$96 \text{ см}^3$	$300 \text{ см}^3$
B8	а) $405 \sqrt{3} \text{ см}^3$ ; б) $171 \sqrt{3} + 270 \text{ см}^2$ ;	а) $12 \sqrt{3} \text{ см}^3$ ; б) $24 \sqrt{3} + 36 \text{ см}^2$ ;
C9	8	56

### Раздел 9. Начала математического анализа

*Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У4, З3, З5*

## Контрольная работа «Начала математического анализа».

### 1 вариант Уровень А.

**A1.** Найдите  $f'(4)$ , если  $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$ .

- 1) 3; 2) 2; 3) -1; 4) 1.

**A2.** Укажите производную функции  $g(x) = x^2 + \cos x$ .

- 1)  $2x + \sin x$ ; 2)  $2x - \sin x$ ; 3)  $\frac{x^3}{3} + \sin x$ ; 4)  $\frac{x^3}{3} - \sin x$ .

**A3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+4}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$

имеет вид:

- 1)  $y = 7x + 13$ ; 2)  $y = 7x + 15$ ; 3)  $y = -7x + 15$ ; 4)  $y = -7x + 13$ .

**A4.** Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  (в метрах) от него до точки  $B$  этой прямой

изменяется по закону  $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$  ( $t$  – время движения в секундах). Через сколько секунд

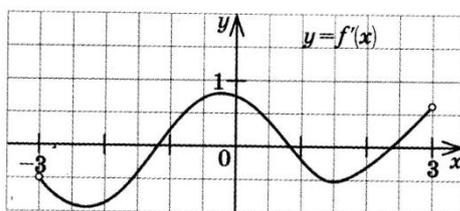
после начала движения мгновенная скорость тела будет равна 72 м/с.

- 1) 16; 2) 15; 3) 14; 4) 13.

### Уровень В.

**B5.** На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f'(x)$ , заданной на

промежутке  $(-3; 3)$ . Сколько точек максимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



**B6.** Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$y = x^4 - 2x^3 + 3x - 13 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

**B7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = \ln(x+4)$ ; б)  $y = 3e^{3x} + 2\sin x$ .

### Уровень С.

**C8.** Найдите сумму тангенсов углов наклона касательных к параболе  $y = x^2 - 9$  в точках

пересечения параболы с осью абсцисс.

## Контрольная работа «Начала математического анализа».

### 2 вариант Уровень А.

**A1.** Найдите  $f'(16)$ , если  $f(x) = 8\sqrt{x} - 3$ .

- 1) 3; 2) 2; 3) -1; 4) 1.

**A2.** Укажите производную функции  $g(x) = x^2 - \sin x$ .

- 1)  $2x + \cos x$ ;    2)  $2x - \cos x$ ;    3)  $\frac{x^3}{3} + \cos x$ ;    4)  $\frac{x^3}{3} - \cos x$ .

**A3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$

имеет вид:

- 1)  $y = -5x + 23$ ;    2)  $y = -5x + 21$ ;    3)  $y = 5x + 23$ ;    4)  $y = 5x + 21$ .

**A4.** Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону

$S(t) = t + 0,4t^2 - 6$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10

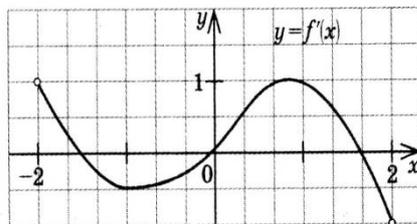
секунд после начала движения.

- 1) 10;    2) 9;    3) 8;    4) 7.

### Уровень В.

**B5.** На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f'(x)$ , заданной на

промежутке  $(-2; 2)$ . Сколько точек минимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



**B6.** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^5 + 2x^4 + x^3 + 1$  в точке  $x_0 = 1$ .

**B7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = \ln(x+7)$ ; б)  $y = x \cdot \operatorname{tg} 3x$ .

### Уровень С.

**C8.** Найдите сумму угловых коэффициентов касательных к параболе  $y = x^2 - 4$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5 - B7	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **13 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	13 - 12
« 4 » (хорошо)	11 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 8

**Ответы к контрольной работе «Начала математического анализа».**

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1 (4)	1 (4)
A2	$2x - \sin x$ (2)	$2x - \cos x$ (2)
A3	$y = 7x + 15$ (2)	$y = 5x + 21$ (4)
A4	$t = 14$ с (3)	$V(10) = 9$ м/с (2)
B5	1 точка, $x_{max} = 1,8$	1 точка, $x_{min} = 0$
B6	$k = -7$	$k = 16$
B7	а) $35(7x + 4)^4$ ; б) $9e^{3x} + 2\cos x$	а) $12(4x + 7)^2$ ; б) $\operatorname{tg} 3x + \frac{3x}{\cos^2 3x}$
C8	$\operatorname{tga}_1 + \operatorname{tga}_2 = 6 + (-6) = 0$	$\operatorname{tga}_1 + \operatorname{tga}_2 = 4 + (-4) = 0$

**Раздел 10. Интеграл и его применение**

*Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У4, З3, З5*

**Контрольная работа «Интеграл и его применение».**

**1 вариант  
Уровень А.**

A1. Вычислите интеграл:

$$а) \int_1^2 (3x^2 + x - 4) dx; \quad б) \int_1^2 \frac{dx}{x^3}.$$

A2. Для функции  $f(x) = 3\sin x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$

A3. Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 0,5x^2, y = 0, x = 2, x = 0.$$

A4. Докажите, что функция F является первообразной для функции f(x) на промежутке

$$(-\infty; +\infty), \text{ если } F(x) = x^3 - 4, \quad f(x) = 3x^2.$$

**Уровень В.**

B5. Вычислите интеграл  $\int_0^3 (x^2 + \ln(-3)) dx$

**Уровень С.**

C6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$  и  $y = 2x$ .

## Контрольная работа «Интеграл и его применение».

### 2 вариант Уровень А.

**A1.** Вычислите интеграл:

$$a) \int_1^2 (4x^3 - x + 5) dx; \quad б) \int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}.$$

**A2.** Для функции  $f(x) = 2\cos x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{3}; 0\right)$

**A3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x^2, y = 0, x = 3, x = 0.$$

**A4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке

$$(-\infty; +\infty), \text{ если } F(x) = 2x - x^2, \quad f(x) = 2 - 2x.$$

### Уровень В.

**B5.** Вычислите интеграл  $\int_0^3 (x^2 + \sqrt{-x}) dx$

### Уровень С.

**C6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -6x - x^2$  и  $y = -2x$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **11 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

**Ответы к контрольной работе «Интеграл и его применение».**

	<b>1 Вариант</b>	<b>2 Вариант</b>
A1	a) 4,5; б) $\frac{3}{8}$	a) 18,5; б) $-\frac{3}{8}$
A2	a) $F(x) = -3\cos x + C$ ; б) $F(x) = -3\cos x + 0$ .	a) $F(x) = 2\sin x + C$ ; б) $F(x) = 2\sin x - \sqrt{3}$ .
A3	$S_{\text{фиг}} = \frac{4}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 18$ кв.ед.
A4	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$
B5	18	12
C6	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.

**Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики**  
*Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У7, З1, З2, З4, З5*

**Контрольная работа «Элементы теории вероятностей и математической статистики».**

**1 вариант**

**Уровень А.**

- A1.** Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:
- 1) завтра будет хорошая погода;
  - 2) в январе в городе пойдет снег;
  - 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
  - 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;
  - 5) круглая отличница получит двойку;
  - 6) камень, брошенный в воду утонет.
- A2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 5, 6, 11, 11, – 1.
- A3.** Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 3 или делится на 2? Определите вид события.
- а) сложение событий;      б) произведение событий.
- A4.** Вычислите  $C_6^4 \cdot C_5^3 - C_5^3 \cdot C_4^2$ .
- A5.** На стол бросают два игральных тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?
- A6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:
- а) одно из выбранных чисел – двойка; б) оба числа нечетные.

**Уровень В.**

- B7.** В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?

**В8.** На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?

### Уровень С.

**С9.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

### Контрольная работа «Элементы теории вероятностей и математической статистики».

#### 2 вариант

#### Уровень А.

**А1.** Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:

- 1) вы выходите на улицу, а навстречу идет слон;
- 2) вас пригласят лететь на Луну;
- 3) черепаха научится говорить;
- 4) выпадет желтый снег;
- 5) вы не выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее;
- б) после четверга будет пятница.

**А2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

**А3.** Какова вероятность того, что первое из задуманных двузначных чисел делится на 2, а второе – делится на 5? Определите вид события.

- а) сложение событий; б) произведение событий.

**А4.** Вычислите  $A_6^4 \cdot A_5^3$ .

**А5.** Из коробки, содержащей 8 мелков различных цветов, Гена и Таня берут по одному мелку. Сколько существует различных вариантов такого выбора двух мелков?

**А6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности

следующих событий:

- а) одно из выбранных чисел – единица; б) оба числа четные.

### Уровень В.

**В7.** В урне 6 белых и 4 черных шара. Из этой урны наудачу извлекли 5 шаров. Какова вероятность того, что 2 из них белые, а 3 черные?

**В8.** На каждой карточке написана одна из букв р, с, т, у, л, х. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «стул»?

### Уровень С.

**С9.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7, B8, C9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

#### Ответы к контрольной работе «Элементы теории вероятностей и математической статистики».

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) случ; 2) достов; 3) случ; 4) невозм; 5) случ; 6) достов.	1) невоз; 2) случ; 3) невоз; 4) случ; 5) невоз; 6) достов.
A2	мода равна 11; размах 12; ср. ариф. 6,4;	мода равна 15; размах 18; ср. ариф. 8,6;
A3	а	б
A4	90	21600
A5	16	56
A6	а) 0,2; б) $\frac{2}{9}$	а) 0,2; б) $\frac{2}{9}$
B7	$\frac{18}{35}$	$\frac{5}{21}$
B8	$\frac{1}{360}$	$\frac{1}{720}$
C9	0,1	$\frac{7}{90}$

### Раздел 12. Уравнения и неравенства

*Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий): У1, У2, У6, 31, 33, 35*

#### Контрольная работа «Уравнения и неравенства».

##### 1 вариант

A1. Вычислите:

$$\frac{0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,128 \cdot 6 \frac{1}{4} - 0,0345 : \frac{3}{25}} \cdot 0,25.$$

**A2.** Решить уравнения:

1)  $2x^2 + 5x - 1 = 0$ ;    2)  $3x^2 = x$ ;    3)  $\frac{4x-1}{2} - \frac{3x+2}{4} = 1$ .

**B1.** Решить неравенства:

1)  $4 - 2x \leq 1 - (4x - 1)$ ;    2)  $\frac{2x-1}{5-x} \geq 0$ .

**B2.** Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + 5y = 15 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

**C.** Решите уравнения:

1)  $5 \cdot (x-1)^2 = 3 - 4x + 5x^2$ ;    2)  $\sqrt{x+2} = x$ .

### Контрольная работа «Уравнения и неравенства».

#### 2 вариант

**A1.** Вычислите: 
$$\frac{0,425 + 0,9 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,5 \cdot 1\frac{3}{5} - 0,023} : \frac{2}{25} \cdot \frac{1}{4}$$

**A2.** Решить уравнения:

1)  $4x^2 - 5x - 6 = 0$ ;    2)  $-3x^2 = x$ ;    3)  $\frac{4x-1}{3} - \frac{3x+2}{6} = 1$ ;

**B1.** Решить неравенства:

1)  $2(1-x) \geq 5x - (3x+2)$ ;    2)  $\frac{2x+1}{5-x} \geq 0$ .

**B2.** Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + 5y = 15 \\ 3x - 2y = -6 \end{cases}$$

**C.** Решите уравнения:

1)  $5 \cdot (x+2)^2 = 3 - 4x + 5x^2$ ;    2)  $\sqrt{x-11} = x$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A2	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B1- B2	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **16 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15

« 4» (хорошо)	14 - 13
« 3» (удовлетворительно)	12 - 10
« 2» (неудовлетворительно)	менее 10

**Ответы к контрольной работе «Уравнения и неравенства».**

	<b>1 Вариант</b>	<b>2 Вариант</b>
A1	1	1
A2	1) $x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{4}$ ; 2) 0; $\frac{1}{3}$ ; 3) 1,6.	1) 2; $-\frac{3}{4}$ ; 2) 0; $-\frac{1}{3}$ ; 3) 2.
B1	1) $x \leq -1$ ; 2) $x \in [0, 5; 5]$ .	1) $x \leq 1$ ; 2) $x \in [0, 5; 5]$ .
B2	(5; 1)	(0; 3)
C	1) $\frac{1}{3}$ ; 2) 2.	1) $-\frac{17}{24}$ ; 2) нет корней.

**2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине**

ОУДп.12МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ

**Задание 1 (практическое)**

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций, З, У:**

У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, З1, З2, З3, З4, З5

**Текст задания:** Выполнить экзаменационную работу

**Вариант 1.**

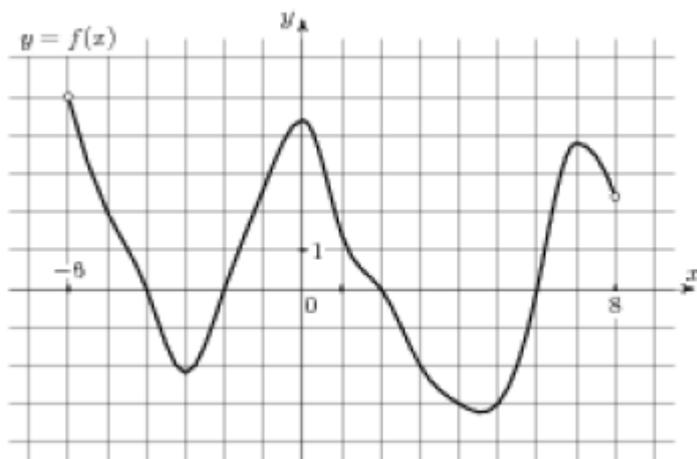
*Обязательная часть*

**При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.**

- (1 балл) Найдите корень уравнения  $3^{2-2x} = 81$ .
- (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$ .
- (1 балл) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?

**При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.**

- (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.
- (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
- (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .
- (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $2 \cos(x + \frac{\pi}{3}) = 1$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5(5 - 5x) = 2 \log_5 2$ .

11. (1 балл) Строительной фирме нужно приобрести 50 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия указаны в таблице.

Поставщик	Цена бруса (руб. за $1 \text{ м}^3$ )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	3500	9900	-
Б	4500	7900	При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно
В	3600	7900	При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно

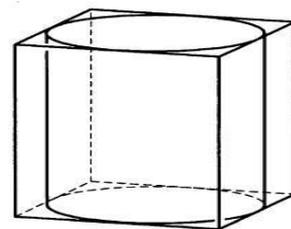
12. (1 балл) В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  боковая сторона  $AB$  равна 8, а  $\cos A = \frac{\sqrt{7}}{4}$ . Найдите высоту, проведенную к основанию.

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $4\sqrt{6} + 10 \cdot 4 - 6 - \sqrt{6}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{8x + 36}{x + 13}$ .

15. (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 2. Объем параллелепипеда равен 16. Найдите высоту цилиндра.



16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = x^2 - 4x + 3$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 4.

17. (1 балл) Решить уравнение  $\sin^2 x - 2\sin x - 3 = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $\frac{1}{5^x} \geq 0,04$ .

**Дополнительная часть**

При выполнении заданий 19 - 22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = 12\sqrt{2} \cos x + 12x - 3\pi + 9$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 4x - y = 2 \\ \log_{12} 3x = \log_{12} (y+1) \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобокая трапеция с основаниями 10 см и 18 см и высотой 3 см вращается около меньшего основания. Найдите площадь поверхности тела вращения.

22. (3 балла) Найдите решение уравнения  $\cos 2x + \sin x = \cos^2 x$ .  
Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-2\pi; \pi]$ .

**Вариант 2.**

**Обязательная часть**

При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $2^{1-x} = 16$ .

2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}$ .

3. (1 балл) Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 350 рублей после понижения цены на 25 %.

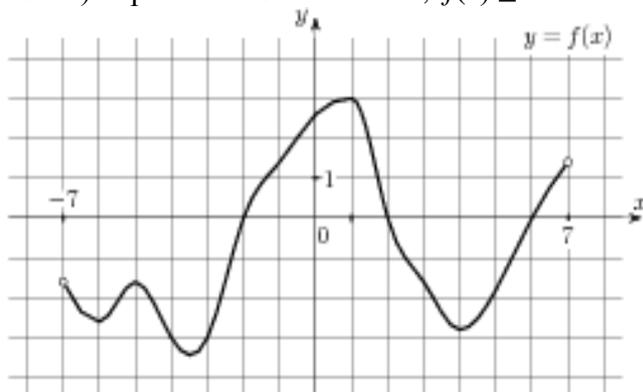
При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 7)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.

5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .

7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{12}{13}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $2 \sin(x + \frac{\pi}{2}) = 1$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_3(2 - 2x) = 2 \log_3 4$ .

11. (1 балл) Строительной фирме нужно приобрести 79 кубометров пенобетона у одного из трех поставщиков. Сколько придётся заплатить за самую дешёвую покупку с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Стоимость пенобетона (руб. за 1 м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки (в руб.)	Дополнительные условия
А	2650	4400	-
Б	3200	5400	При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно
В	2680	3400	При заказе более 80 м <sup>3</sup> доставка бесплатно

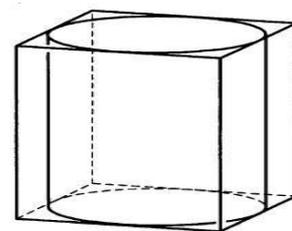
12. (1 балл) В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 6$ ,  $\cos A = \frac{3}{5}$ . Найдите высоту  $CH$ .

При выполнении заданий 13 - 18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $3^{\sqrt{5} + 10} \cdot 3^{-5 - \sqrt{5}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{7x - 6}{x + 2}$ .

15. (1 балл) Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед. Радиус основания цилиндра равен 2. Объем параллелепипеда равен 80. Найдите высоту цилиндра.



16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 2x^2 - x + 1$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 7.

17. (1 балл) Решить уравнение  $\sin^2 x - 6 \sin x = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $\frac{1}{8^x} > 0,125$ .

### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19 - 22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = 13x - 9 \sin x + 9$  на отрезке  $[0; \frac{\pi}{2}]$ .

20.(3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x + y = 3 \\ \log_3(5x+4y) = \log_3(y+5) \end{cases}$$

21.(3 балла) Равнобокая трапеция с основаниями 12 см и 18 см и высотой 4 см вращается около большего основания. Найдите объём тела вращения.

22.(3 балла) Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin^2 x = \cos x$ .  
Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[\pi; \pi]$ .

### Вариант 3.

#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $2^{2x-20} = 16$ .

2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{42}{2^{\log_2 3}}$ .

3. (1 балл) Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%?

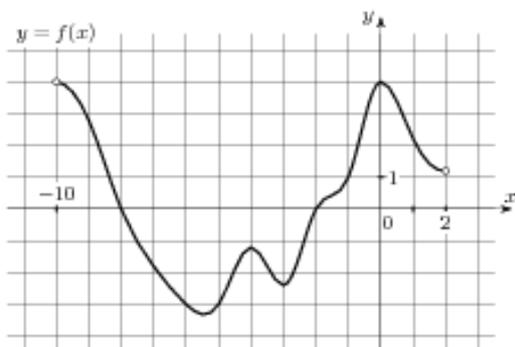
При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 2)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции отрицательна.

5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .

7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$  и  $\alpha \in \text{II}$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $\cos(x + \frac{\pi}{2}) = \cos \frac{\pi}{6}$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5(5 - 5x) = \log_5 2 + 1$ .

11. (1 балл) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года)

Наименование продукта	Барнаул	Тверь	Псков
Пшеничный хлеб (батон)	12	11	11
Молоко (1 литр)	25	26	26
Картофель (1 кг)	16	9	14
Сыр (1 кг)	260	240	235
Говядина (1 кг)	300	280	280
Подсолнечное масло (1 литр)	50	38	62

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 3 кг картофеля, 1 кг сыра, 3 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

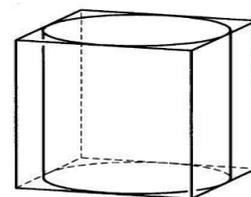
12. (1 балл) В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 10$ ,  $\cos A = \frac{5}{13}$ . Найдите высоту  $CH$ .

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.**

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $4^{\sqrt{7}+2} \cdot 4^{2-\sqrt{7}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{9x-3}{x+5}$ .

15. (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 6. Найдите объем параллелепипеда.



16. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 5t - 0,5t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

17. (1 балл) Решить уравнение  $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $49^{x+1} \leq \left(\frac{1}{7}\right)^x$

### Дополнительная часть

**При выполнении заданий 19 - 22 запишите ход решения и полученный ответ.**

19. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = 2\cos x + 5x + 8$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x + y = 15 \\ x - 3y = \log_2 16 \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобокая трапеция с основаниями 12 см и 24 см и высотой 8 см в первый раз вращается около меньшего основания, а во второй – около большего. Сравните объёмы тел вращения.

22. (3 балла) Найдите решение уравнения  $\cos 2x - \sin x = \cos^2 x$ .

Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[\pi; 2\pi]$ .

### Вариант 4.

#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $3^{5x-13} = 9$ .

2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{84}{5^{\log_5 7}}$ .

3. (1 балл) Шариковая ручка стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 500 рублей после повышения цены на 10%?

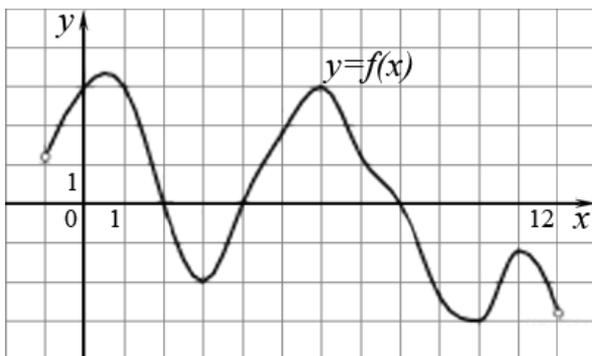
При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 12)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.

5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .

7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$  и  $\alpha \in \text{II}$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $\sin(x + \pi) = \cos(-\frac{\pi}{3})$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\lg(x + 3) = 2\lg 5$ .

11. (1 балл) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2010 года)

	Белгород	Ярославль	Воронеж
--	----------	-----------	---------

Наименование продукта			
Пшеничный хлеб (батон)	11	15	14
Молоко (1 литр)	23	26	20
Картофель (1 кг)	10	9	13
Сыр (1 кг)	205	240	270
Говядина (1 кг)	240	230	240
Подсолнечное масло (1 литр)	44	58	52

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 3 л молока, 1 кг говядины, 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

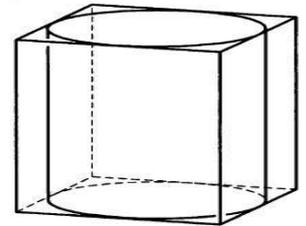
12. (1 балл) В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 32$ ,  $\cos A = \frac{4}{5}$ . Найдите высоту  $CH$ .

**При выполнении заданий 13 - 18 запишите ход решения и полученный ответ.**

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $6^{\sqrt{3}+1} \cdot 6^{2-\sqrt{3}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{11x - 12}{x + 4}$ .

15. (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1. Найдите объем параллелепипеда.



16. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = t + 0,5t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

17. (1 балл) Решить уравнение  $2\cos^2 x - \cos x - 1 = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $27^{1+2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x}$ .

### Дополнительная часть

**При выполнении заданий 19 - 22 запишите ход решения и полученный ответ.**

19. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = 6\cos x + 11x + 7$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + 4y = 16 \\ \log_7 y = \log_7(4x + 4) \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобокая трапеция с основаниями 12 см и 28 см и высотой 6 см в первый раз вращается около меньшего основания, а во второй – около большего. Сравните площади поверхностей тел вращения.

22.(3 балла) Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin^2 x + \cos x = 0$ .

Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[\pi; \pi]$ .

### Ответы к экзаменационной работе

	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1	$x = -1$	$x = -3$	$x = 12$	$x = 3$
2	0,5	0,2	14	12
3	8 флаконов	23 тетради	20 тетрадей	22 тетради
4	4 точки	6 точек	5 точек	5 точек
5	$U_{\text{наиб}} = 4,5; U_{\text{наим}} = -3,3$	$U_{\text{наиб}} = 3; U_{\text{наим}} = -3,5$	$U_{\text{наиб}} = 4; U_{\text{наим}} = -3,2$	$U_{\text{наиб}} = 3,3; U_{\text{наим}} = -3$
6	$x \in (-6; -4] \cup [-2; 2] \cup [6; 8)$	$x \in [-2; 2] \cup [6; 7)$	$x \in (-10; -8] \cup [-2; 2)$	$x \in (-1; 2] \cup [4; 8)$
7	$x \in [-4; -2] \cup [2; 6]$	$x \in (-7; -2] \cup [2; 6]$	$x \in (-8; -2]$	$x \in [2; 4] \cup [8; 12)$
8	$\sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$	$\cos \alpha = \frac{5}{3}$	$\sin \alpha = 0,8$	$\cos \alpha = -\frac{12}{13}$
9	$x = \pm \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$	$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$	$x = \pm \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$	$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} - \pi + \pi n, n \in Z$
10	0,2	-7	-1	22
11	184900 тыс. руб.	213750 тыс. руб.	381 руб.	352 руб.
12	6	4	12	12
13	256	243	256	216
14	4 и -9	3 и 2	3 и 1	4 и 3
15	1	5	864	4
16	4 секунды	2 секунды	1 м/с	5 м/с
17	$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$	$x = 0 + \pi n, n \in Z$	$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n;$ $x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$	$x = 0 + 2\pi n;$ $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
18	$x \leq 2$	$x < 1$	$x \leq 3$	$x > -\frac{7}{8}$
19	21	9	10	13
20	$x = 1; y = 2$	$x = 1; y = 0$	$x = 7; y = 1$	$x = 0; y = 4$
21	$138\pi \text{ см}^2$	$224\pi \text{ см}^3$	на $256\pi \text{ см}^3$	на $192\pi \text{ см}^2$
22	$0; \frac{\pi}{2}; \pi; 2\pi$	$\pm \frac{\pi}{2}; 0$	$0; \pi; \frac{3\pi}{2}$	$\pm \frac{\pi}{2}; \pm \pi$

### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
	<i>технический профиль</i>
«3» (удовлетворительно)	9–16
«4» (хорошо)	17–21
«5» (отлично)	более 21

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: аудитория № 4

2. Время выполнения задания: 240 мин.

## Пакет экзаменатора<sup>1</sup>

<b>ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА</b>		
<b><u>Задание (практическое): Выполнить экзаменационную работу</u></b> <i>указывается тип задания (теоретическое, практическое), номер задания и его краткое содержание</i>		
Объекты оценивания (содержание обучения)	Характеристика основных видов учебной деятельности студента (на уровне учебных действий) (в соответствии с разделом 1 «Паспорт комплекта оценочных средств»)	Отметка о выполнении  (+,-)
У.1. выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения.	Выполняет арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находит приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивает числовые выражения.	
У.2. находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со	Находит значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользуется приближенной оценкой при практических расчетах; выполняет преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.	

<sup>1</sup> Пакет экзаменатора может быть сформирован как по всем заданиям (если оценивание проводится одновременно и / или объем заданий невелик), так и по каждому заданию (если оценивание рассредоточено во времени и проводится по накопительной системе и / или объем заданий велик). Приведен макет для одного задания.

свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.		
У.3. вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин.	Вычисляет значение функций по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определяет основные свойства числовых функций, иллюстрирует их на графиках; строит графики изученных функций, иллюстрирует по графику свойства элементарных функций; использует понятие функции для описания и анализа зависимостей величин.	
У.4. находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.	Находит производные элементарных функций; использует производную для изучения свойств функций и построения графиков; применяет производную для проведения приближенных вычислений, решает задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.	
У.5. вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.	Вычисляет в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.	
У.6. решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	Решает рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; использует графический метод решения уравнений и неравенств; изображает на координатной плоскости решения	

<p>использовать графический метод решения уравнений и неравенств; изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</p>	<p>уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составляет и решает уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</p>	
<p>У.7.решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p>	<p>Решает простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычисляет в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p>	
<p>У.8.распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.</p>	<p>Распознает на чертежах и моделях пространственные формы; соотносит трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывает взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументирует свои суждения об этом расположении; анализирует в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.</p>	
<p>У.9.изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие</p>	<p>Изображает основные многогранники и круглые тела; выполняет чертежи по условиям задач; строит простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решает планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использует при решении</p>	

<p>стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.</p>	<p>стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач.</p>	
<p>3.1. значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.</p>	<p>Знает значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.</p>	
<p>3.2. широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p>	<p>Понимает широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p>	
<p>3.3. значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.</p>	<p>Определяет значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.</p>	
<p>3.4. историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.</p>	<p>Знает историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.</p>	
<p>3.5. универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.</p>	<p>Понимает универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.</p>	

**Условия выполнения заданий (если предусмотрено)**

Время выполнения задания мин./час. 240 мин

Требования охраны труда: нет

*инструктаж по технике безопасности, спецодежда, наличие инструктора и др.*

Оборудование: нет

Литература для экзаменуемых (справочная, методическая и др.) нет

Дополнительная литература для экзаменатора (учебная, нормативная и т.п.) нет