

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко»

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
Математики и информатики  
Протокол № 7 от 19.02.2025*

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**для промежуточной аттестации в форме экзамена по учебному предмету**

**МАТЕМАТИКА**  
*название дисциплины*

**09.01.03 Оператор информационных систем и ресурсов**  
**квалификация выпускника: Оператор информационных систем и ресурсов**

Глазов, 2025

Комплект контрольно-оценочных материалов для промежуточной аттестация в форме экзамена по учебному предмету «**МАТЕМАТИКА**» для специальности среднего профессионального образования: **09.03.01 Оператор информационных систем и ресурсов**

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко»

Разработчик: *Леонтьева Н. В.*, канд. пед. наук, доцент кафедры математики и информатики

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ

[illegible]

## Общие положения

Результатом освоения дисциплины является освоение знаний и умений (предметных результатов обучения). Формой аттестации по дисциплине является экзамен. Итогом экзамена является оценка знаний и умений обучающегося по пятибалльной шкале: "5"(отлично), "4" (хорошо), "3" (удовлетворительно) "2" (неудовлетворительно).

Экзамен проводится в форме выполнения заданий на базе института.

### 1. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке на экзамене.

#### 1.1. В результате аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих предметных результатов обучения:

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (Предметные результаты)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	выполнение заданий в тестовой форме
сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий	выполнение заданий в тестовой форме
владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	выполнение упражнений
владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств	выполнение упражнений
сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа	выполнение упражнений
владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и	выполнение упражнений

формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием	
сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	выполнение упражнений
владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач	выполнение упражнений
сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа	выполнение заданий в тестовой форме, выполнение упражнений
сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач	выполнение заданий в тестовой форме, выполнение упражнений
сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат	выполнение упражнений
сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей	выполнение заданий в тестовой форме, выполнение упражнений
владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению	выполнение заданий в тестовой форме, выполнение упражнений

## 2. Оценка освоения теоретического курса дисциплины

### 2.1. Контрольные вопросы для оценки усвоения знаний:

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	Роль математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессии программиста (специальности «Программирование в компьютерных системах»)
<b>АЛГЕБРА</b>	
<b>Развитие понятия о числе</b>	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.
<b>Корни, степени,</b>	Понятие корня $n$ -й степени, свойства радикалов и правила

логарифмы	<p>сравнения корней.</p> <p>Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.</p> <p>Формулирование определения корня и свойств корней.</p> <p>Понятия степени с действительным показателем.</p> <p>Формулирование свойств степеней.</p> <p>Применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении».</p>
<p><b>Преобразование алгебраических выражений</b></p> <p><b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b></p> <p><b>Основные понятия</b></p>	<p>Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.</p>
<p><b>Основные тригонометрические тождества</b></p>	<p>Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.</p> <p>Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения</p> <p>Формулы половинного угла.</p>
<p><b>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b></p>	<p>Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Свойства симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения</p>
<p><b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства</b></p> <p><b>Арксинус, арккосинус, арктангенс числа</b></p>	<p>Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p>Понятия обратных тригонометрических функций.</p> <p>Определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности.</p>
<p><b>ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ</b></p> <p><b>Функции.</b></p> <p><b>Понятие о непрерывности функции</b></p>	<p>Понятие переменной, примеры зависимостей между переменными.</p> <p>Понятия графика, определение принадлежности точки графику функции.</p> <p>Определение функции, формулирование его.</p> <p>Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.</p>
<p><b>Свойства функции.</b></p> <p><b>Графическая интерпретация.</b></p> <p><b>Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</b></p>	<p>Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.</p> <p>Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.</p> <p>Доказательные рассуждения некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков.</p>
<p><b>Обратные функции</b></p>	<p>Понятие обратной функции.</p> <p>Понятие сложной функции.</p>

<b>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.</b> <b>Обратные тригонометрические функции</b>	<p>Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.</p> <p>Понятие непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса.</p> <p>Понятие гармонических колебаний и примеры гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>Понятия разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса.</p> <p>Определения функций, их свойства и графики.</p> <p>Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой <math>y = x</math>, растяжение и сжатие вдоль осей координат.</p>
--	---

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

<b>Последовательности</b>	<p>Числовая последовательность, способы ее задания и свойства числовых последовательностей, вычисление ее членов.</p> <p>Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.</p>
<b>Производная и ее применение</b>	<p>Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.</p> <p>Производные суммы, разности, произведения, частные.</p> <p>Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p>
<b>Первообразная и интеграл</b>	<p>Производные обратной функции и композиции функции.</p> <p>Понятия интеграла и первообразной.</p> <p>Правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.</p>

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

<b>Уравнения и системы уравнений</b> <b>Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b>	<p>Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.</p> <p>Равносильность уравнений, неравенств, систем.</p> <p>Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Корни алгебраических уравнений, понятия исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Теория равносильности уравнений и ее применения.</p> <p>Запись решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p> <p>Общие вопросы решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p>
<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b> <b>Основные понятия комбинаторики</b>	<p>Основные понятия комбинаторики. Свойства биномиальных коэффициентов.</p> <p>Правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Понятия комбинаторики: размещениями, сочетаниями,</p>

<b>Элементы теории вероятностей</b>	<p>перестановками и формулами для их вычисления. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.</p> <p>Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.</p> <p>Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.</p>
<b>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</b>	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b>	
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<p>Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.</p> <p>Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.</p> <p>Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.</p> <p>Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.</p>
<b>Многогранники</b>	<p>Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка.</p> <p>Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.</p> <p>Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.</p> <p>Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.</p> <p>Сечения куба, призмы и пирамиды.</p> <p>Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).</p>
<b>Тела и поверхности вращения</b>	<p>Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.</p> <p>Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.</p>
<b>Измерения в геометрии</b>	<p>Объем и его измерение. Интегральная формула объема.</p> <p>Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.</p> <p>Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.</p> <p>Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.</p>
<b>Координаты и векторы</b>	<p>Понятие вектора. Декартова система координат в пространстве. Свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.</p>



	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. векторное уравнения прямой и плоскости.
--	---

## 2.2. Типовые задания для оценки освоенных умений:

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>АЛГЕБРА</b>	
<b>Развитие понятия о числе</b>	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
<b>Корни, степени, логарифмы</b>	Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня $n$ -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты
<b>Преобразование алгебраических выражений</b>	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений
<b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>	
<b>Основные понятия</b>	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
<b>Основные тригонометрические</b>	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них

<b>тождества</b>	
<b>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения
<b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства</b>	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств
<b>Арксинус, арккосинус, арктангенс числа</b>	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений
<b>ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ</b>	
<b>Функции. Понятие о непрерывности функции</b>	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции
<b>Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</b>	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции.
<b>Обратные функции</b>	Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции
<b>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции</b>	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции,

	<p>формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.</p> <p>Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.</p> <p>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</p> <p>Выполнение преобразования графиков</p>
<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	
<b>Последовательности</b>	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p>Ознакомление с понятием предела последовательности.</p> <p>Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p>
<b>Производная и ее применение</b>	<p>Ознакомление с понятием производной.</p> <p>Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составление уравнения касательной в общем виде.</p> <p>Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума</p>
<b>Первообразная и интеграл</b>	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.</p> <p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>
<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	
<b>Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения.</p> <p>Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p> <p>Решение рациональных, иррациональных, показательных и</p>

	<p>тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.</p> <p>Повторение основных приемов решения систем.</p> <p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов.</p> <p>Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p> <p>Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений</p>
<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>	
<b>Основные понятия комбинаторики</b>	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.</p> <p>Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.</p> <p>Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p>
<b>Элементы теории вероятностей</b>	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий</p>
<b>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</b>	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</p> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b>	
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.</p> <p>Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между</p>

	<p>произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве.</p> <p>Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений.</p> <p>Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур</p>
<b>Многогранники</b>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</p> <p>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.</p> <p>Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды.</p> <p>Применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач.</p> <p>Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</p>
<b>Тела и поверхности вращения</b>	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.</p> <p>Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
<b>Измерения в геометрии</b>	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.</p> <p>Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</p> <p>Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p> <p>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей поверхности</p>

	пространственных тел
<b>Координаты и векторы</b>	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p> <p>Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов</p>

### 3. Структура контрольно-оценочных материалов (КОМ) для экзамена

#### I. ПАСПОРТ

##### Назначение:

КОМ предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебного предмета «МАТЕМАТИКА» для специальности среднего профессионального образования: **09.02.07 Информационные системы и программирование.**

##### Освоенные предметные результаты обучения:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных

понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Для слепых и слабовидящих обучающихся:

- овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

- овладение тактильно-осозательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;

- наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;

- наличие умения использовать персональные средства доступа.

## **II. ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ**

### **Инструкция для обучающихся**

**Время выполнения** - 2 часа (академических) без перерыва

**Оборудование:** *Тетрадный лист, ручка, бланк задания.*

В письменной экзаменационной работе по математике включено 23 задания. Работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной. Обязательная часть содержит задания минимально обязательного уровня, а дополнительная часть – более сложные задания.

Обязательная часть содержит 19 заданий. Из них задания с 1 по 15 требуют краткого ответа. После их выполнения полученный ответ надо написать около номера соответствующего задания. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал верный ответ.

Остальные задания (16–19) обязательной части требуют описания полного решения и ответ.

При выполнении заданий дополнительной части задания с 20 по 23 обучающийся должен также представить полное решение и ответ.

Правильное выполнение заданий оценивается баллами, которые указываются в скобках около номера задания. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

**Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий обязательной части. И только после того, как Вы наберете необходимое количество баллов для удовлетворительной оценки, можете переходить к заданиям дополнительной части, чтобы повысить оценку до четырех или пяти.**

### **III. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ**

Задания представлены в ПРИЛОЖЕНИИ А.

Критерии оценки заданий представлены в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

### **IV. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

#### **IV а. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**

Экзамен проводится письменно целой группой.

Количество вариантов задания для экзаменуемого – каждому 1 вариант. Всего – от 1 до 4 вариантов заданий.

Задания предусматривают одновременную проверку предметных результатов обучения по всем профессионально значимым темам программы.

На выполнение письменной экзаменационной работы дается 2 академических часа.

Типовой вариант заданий представлен в Приложении А.

#### **IV б. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ**

Задания представлены в ПРИЛОЖЕНИИ А.

#### **IV в. ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ**

Эталоны ответов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ В.

#### **IV г. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

	Число баллов, которое надо набрать для получения оценки				
	Зачет (удовлетворительно)	4 (хорошо)		5 (отлично)	
Обязательная часть	15–17	16	17–18	16	17
Дополнительная часть	–	6	3	9	9
Итого	15–17	22	20–21	25	26

#### **IV д. ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ВЕДОМОСТЬ**

Экзамен оформляется экзаменационной ведомостью, которая сдается в деканат



## Приложение А

### Типовой вариант письменной экзаменационной работы для проведения экзамена по математике

#### *Критерии оценки выполнения работы*

	Число баллов, которое надо набрать для получения оценки				
	Зачет (удовлетворительно)	4 (хорошо)		5 (отлично)	
Обязательная часть	15–17	16	17–18	16	17
Дополнительная часть	–	6	3	9	9
Итого	15–17	22	20–21	25	26

#### **Обязательная часть**

**Выполните задания 1-15 и запишите полученный ответ.**

1. (1 балл) Найдите значение выражения  $\left(\frac{m}{n} - \frac{n}{m}\right) : \frac{n-m}{mn}$  при  $m = \sqrt{5}$ ,  $n = 5 - \sqrt{5}$ .

2. (1 балл) Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 2(x-3) - 4(3x+7) \leq 2 + 10x \\ 3x - 10(x+2) \leq 3(x-4) \end{cases}.$$

3. (1 балл) В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $30^\circ$ . Найдите синус угла  $B$ .

4. (1 балл) Решить уравнение  $|3x+1| = 7$ .

5. (1 балл) Сократите дробь  $\frac{2^{2m+3} \cdot 3^{2m-2}}{36^m}$ .

6. (1 балл) В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  угол  $B$  в 2 раза меньше угла  $A$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах.

7. (1 балл) Вычислите  $y'(0)$ , если  $y(x) = e^x + \sin x$ .

8. (1 балл) Объем цилиндра равен  $1 \text{ см}^3$ . Радиус основания уменьшили в 2 раза, а высоту увеличили в 3 раза. Найдите объем получившегося цилиндра. Ответ дайте в  $\text{см}^3$ .

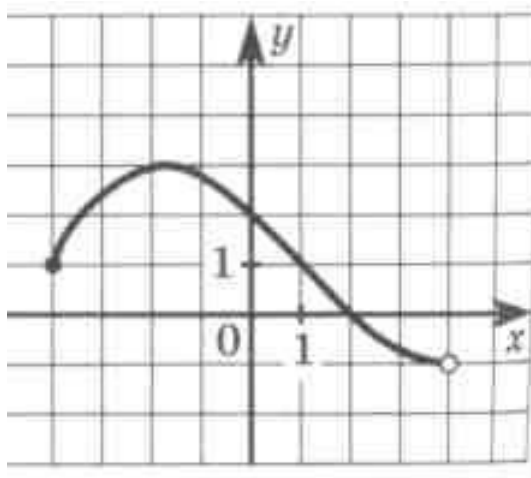
9. (1 балл) Исследуйте функцию на чётность/нечётность:  $y = \sqrt{4-x^2}$ .

10. (1 балл) Для строительства дачи можно использовать один из трех вариантов фундамента: каменный, бетонный и фундамент из пеноблоков. Для каменного фундамента необходимо 9 тонн камня и 9 мешков цемента. Для фундамента из пеноблоков необходимо 5 кубометров пеноблоков. Для бетонного фундамента необходимо 12 тонн щебня и 34 мешка цемента. Тонна камня стоит 2100 рублей, кубометр пеноблоков стоит 2500 рублей, щебень стоит 630 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 200 рублей. Сколько рублей придется заплатить за самый дешевый фундамент?

**Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите:**

11. (1 балл) область определения функции;

12. (1 балл) множество значений функции;
13. (1 балл) промежутки монотонности;
14. (1 балл) в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
15. (1 балл) наибольшее и наименьшее значения функции.



**При выполнении заданий 16-19 запишите ход решения и полученный ответ.**

16. (1 балл) Найдите корень уравнения  $5^{x+4} = 125$ .
17. (1 балл) Шариковая ручка стоит 40 руб. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 300 рублей после повышения цены на ручки на 10 %?
18. (1 балл) Найдите значение выражения  $\log_5 135 - \log_5 5,4$ .
19. (1 балл) Радиус основания первого конуса в 3 раза больше, чем радиус основания второго конуса, а образующая первого конуса в 2 раза меньше, чем образующая второго. Чему равна площадь боковой поверхности первого конуса, если площадь боковой поверхности второго равна  $18 \text{ см}^2$ ? Ответ дайте в  $\text{см}^2$ .

### *Дополнительная часть*

**При выполнении заданий 20–23 запишите ход решения и полученный ответ.**

20. (3 балла). Решите неравенство методом интервалов:  $(x-1)(3-x)(x-2)^2 > 0$ .
21. (3 балла). В кубе  $A \dots D_1$  найдите угол между прямой  $AB_1$  и плоскостью  $ABC$ .
22. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 16^{\cos x} - 10 \cdot 4^{\cos x} + 16 = 0, \\ \sqrt{y} + 2 \sin x = 0 \end{cases}$$
.
23. (3 балла). Найдите наименьшее значение функции  $g(x) = 2x^3 - 6x$  на отрезке  $[0; 2]$ .

## Приложение В

### Эталоны ответов к типовому варианту работы

1. -5
2.  $[-0,8; +\infty)$
3.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
4.  $-2\frac{2}{3}; 2$
5.  $\frac{8}{9}$
6.  $72^0$
7. 2
8.  $\frac{3}{4}$
9. функция четная
10. 12 500
11.  $[-4; 4)$
12.  $(-1; 3]$
13. функция возрастает  $(-4; -2)$ , функция убывает  $(-2; 4)$
14.  $x = -2$
15.  $y_{\text{наиб}} = 3$
16.  $5^{x+4} = 125$   
 $5^{x+4} = 5^3$   
 $x+4 = 3$   
 $x = -1$   
 Ответ:  $x = -1$
17. 1)  $40:100 \cdot 10 = 4$  (руб.) – повысилась цена  
 2)  $40+4=44$  (руб) – новая цена ручки  
 3)  $300:44 = 6, \dots$  (шт.)  
 Ответ: можно купить 6 ручек.
18.  $\log_5 135 - \log_5 5,4 = \log_5 25 = 2$   
 Ответ: 2
19.  $S = \pi r l = \pi \cdot 3r \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \pi r l = \frac{3}{2} \cdot 18 = 27$   
 Ответ: 27.
20.  $(x-1)(3-x)(x-2)^2 > 0$   
 $x-1=0$  или  $3-x=0$  или  $x-2=0$   
 $x=1$        $x=3$        $x=2$

-		+		+		-
	1		2		3	

Ответ: (1; 2), (2; 3)

21.  $45^0$

$$22. \begin{cases} 16^{\cos x} - 10 \cdot 4^{\cos x} + 16 = 0, \\ \sqrt{y} + 2 \sin x = 0 \end{cases}$$

Решим первое уравнение системы:

$$4^{\cos x} = t$$

$$t^2 - 10t + 16 = 0$$

$$D = 36$$

$$t_1 = 8 \quad t_2 = 2$$

$$4^{\cos x} = 8 \quad 4^{\cos x} = 2$$

$$\cos x_1 = 1,5 \quad \cos x_2 = 0,5$$

$$\text{корней нет} \quad x_2 = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$$

Решим второе уравнение системы:

$$\sin x_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ или } \sin x_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sqrt{y} + 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0 \text{ или } \sqrt{y} + 2 \cdot \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 0$$

$$\text{Корней нет} \quad y = 3$$

$$\text{Ответ: } x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}, y = 3.$$

$$23. g(x) = 2x^3 - 6x, [0; 2]$$

$$g'(x) = 6x^2 - 6$$

$$6x^2 - 6 = 0$$

$$x = 1, x = -1$$

$x = -1$  не принадлежит отрезку  $[0; 2]$

$$g(0) = 0$$

$$g(1) = -4 - \text{наименьшее}$$

$$g(2) = 4$$

$$\text{Ответ: } y_{\text{наим}} = -4$$