

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
гимназия № 2

РАССМОТРЕНО:  
на заседании МО  
протокол № 1  
от «29» августа 2024 г.  
руководитель МО  
 Н.И. Михайлова

СОГЛАСОВАНО:  
заместитель  
директора по УВР  
от «30» августа 2024 г.

  
И.В. Сердюк



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по геометрии  
*(название предмета, курса)*

для 10 «Б» класса

Тулапина Е.Н.  
*ФИО учителя*

учитель математики

учебный год 2024 – 2025

Предмет: геометрия  
Класс: 10 б  
Программа: ФРП СОО  
Год: 2024-2025  
Количество часов: 102 в год  
Составитель: Тулапина Е.Н.

### Пояснительная записка

Рабочая программа по геометрии составлена для учащихся 10 класса МБОУ гимназии №2 на основе федеральной рабочей программы среднего общего образования. Математика. Углубленный уровень (для 10—11 классов образовательных организаций) (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 г. №371) и направлена на реализацию федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (с изменениями и дополнениями), утверждённого приказом Министерства просвещения РФ, от 17.05.2012 г. №413. В программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. Программа ориентирована на целевые приоритеты духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания.

*Тип программы:* федеральная рабочая программа среднего общего образования. Программа реализуется посредством УМК по геометрии Л.С. Атанасяна.

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

**Цель** освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными **задачами** курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач; формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

На изучение геометрии в 10 классе отводится 3 учебных часа в неделю в течение года обучения из обязательной части учебного плана.

#### Учебно-методическое обеспечение программы.

Класс	Учебная программа	Учебники: название, автор (авторы)	Методические материалы для учителя (методические рекомендации, пособия и т.п.)	Учебно-методические материалы для учащихся (рабочие тетради). Электронные цифровые образовательные ресурсы (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, коллекции цифровых образовательных ресурсов)
10 б	Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика. Углубленный уровень (для 10-11 классов образовательных организаций) (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 г. №371)	Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Л.С. Атанасян и др. – 7-е изд. – Москва: Просвещение, 2019. – 287 с.	1. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10-й класс: базовый и углубленный уровни. – Москва: Просвещение, 2023. – 144 с. 2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Каталог ЭОР для учителей-предметников <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	1. Портал «Моя школа» <a href="https://myschool.edu.ru/">https://myschool.edu.ru/</a> 2. Федеральный институт педагогических измерений <a href="http://www.fipi.ru/view">http://www.fipi.ru/view</a>

#### Используемая в тексте программы система условных обозначений.

Тип урока	Форма контроля
УОНМ-урок ознакомления с новым материалом	МД - математический диктант
УЗИМ-урок закрепления изученного материала	СР - самостоятельная работа
УПЗУ-урок применения знаний и умений	ФО, ИО - фронтальный, индивидуальный

	опрос
КУ-комбинированный урок	ПР - практическая работа
КЗУ-контроль знаний и умений	ДМ - дидактические материалы
УОСЗ-урок обобщений и систематизации знаний	КР - контрольная работа

## Раздел I. Содержание учебного предмета (курса)

**Введение в стереометрию (23 часа).** Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей. Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии.

**Взаимное расположение прямых в пространстве (6 часов).** Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.

**Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (8 часов).** Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы. Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё. Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25 часов).** Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная). Угол между скрещивающимися

прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей  
Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Правильные многогранники Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний.

**Углы и расстояния (16 часов).** Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов. Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках. Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости. Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.

**Многогранники (7 часов).** Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники.

**Векторы в пространстве (12 часов).** Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости. Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами.

**Повторение, обобщение и систематизация знаний (5 часов).** Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

## **Раздел II. Планируемые результаты**

Освоение учебного курса «геометрия» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### ***ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ***

#### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

**2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

**4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

**5) физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

**6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

***МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ***

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и

отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

##### **Самоконтроль:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу 10 класса обучающийся научится:

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Рабочая программа предусматривает подготовку обучающихся 10 класса к процедурам независимой оценки качества образования по предмету «Математика».

**Раздел III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 10 б класс**

№ урока	Название раздела, темы, блока	Кол-во часов	Элементы содержания	Тип урока	Вид контроля	Основные виды учебной деятельности	Дата по плану	Дата по факту
<b>Раздел 1. Введение в стереометрию (23 часа)</b>								
1.	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	УОНМ	ИО	Определяют плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делают простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводят примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Получают представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.	03.09	03.09
2.	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	Точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	УЗИМ	СР	Определяют плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делают простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводят примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Получают представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.	03.09	03.09

3.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	Пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	УОНМ	ФО	Определяют плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делают простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводят примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Получают представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.	05.09	05.09
4.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	Пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	УОНМ	ФО	Определяют плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делают простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводят примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Получают представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.	10.09	10.09
5.	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	УОНМ	ФО	Изображают простейшие пространственные фигуры, несуществующие объекты.	10.09	10.09

6.	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	УОНМ	ФО	Изображают простейшие пространственные фигуры, несуществующие объекты.	12.09	12.09
7.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	УОНМ	ФО	Делают простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.	17.09	17.09
8.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	УОНМ	ФО	Делают простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.	17.09	17.09
9.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	КУ	МД	Делают простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.	19.09	19.09
10.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	УОНМ	ИО	Изучают, применяют принципы построения сечений. Используют для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	24.09	24.09
11.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных	1	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы которые проходят через их рёбра. Изображение	КУ	МД	Изучают, применяют принципы построения сечений. Используют для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса	24.09	24.09

	плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами		пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами			секущей плоскости.		
12.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	КУ	ФО	Изучают, применяют принципы построения сечений. Используют для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	26.09	26.09
13.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	УПЗУ	СР	Изучают, применяют принципы построения сечений. Используют для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	01.10	02.10
14.	Метод следов для построения сечений	1	Метод следов для построения сечений.	УОНМ	ИО	Решают стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади	01.10	02.10
15.	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	КУ	ФО	Решают стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади	03.10	03.10
16.	Метод следов для построения	1	Метод следов для	КУ	ФО	Решают стереометрические	08.10	

	сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей		построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей			задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади		
17.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	Сечения в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Выносные чертежи и запись шагов построения	УПЗУ	СР	Решают стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади	08.10	
18.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	Сечения в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Выносные чертежи и запись шагов построения	УОНМ	ФО	Решают стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади	10.10	
19.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	Сечения в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Выносные чертежи и запись шагов построения	КУ	ФО	Решают стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади	15.10	
20.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	Сечения в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Выносные чертежи и запись шагов построения	КУ	ИО	Решают стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади	15.10	
21.	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1	Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	УПЗУ	СР	Актуализируют факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводят аналогии. Используют при решении задач следующие планиметрические факты и методы: Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках. Алгоритм деления отрезка на $n$	17.10	

						равных частей. Теорема Менелая. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник. Свойство средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника. Признаки подобия треугольников.		
22.	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1	Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	КУ	ИО	Актуализируют факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводят аналогии. Используют при решении задач следующие планиметрические факты и методы: Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках. Алгоритм деления отрезка на n равных частей. Теорема Менелая. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник. Свойство средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника. Признаки подобия треугольников.	22.10	
23.	Контрольная работа «Аксиомы стереометрии. Сечения»	1	Проверка знаний, умений и навыков учащихся по теме: «Аксиомы стереометрии. Сечения»	КЗУ	КР	Применяют теоретический материал, изученный на предыдущих уроках при решении контрольных вопросов.	22.10	

**Раздел 2. Взаимное расположение прямых в пространстве (6 часов)**

24.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	УОНМ	ФО	Классифицируют взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируют рисунками и приводя примеры из реальной жизни. Проводят доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых в пространстве.	24.10	
25.	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	1	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	УОНМ	ФО	Доказывают теорему о существовании и единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми. Сравнивают, анализируют и оценивают утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.	05.11	
26.	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1	Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	КУ	ФО	Доказывают теорему о трёх параллельных прямых, признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Моделируют реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке	05.11	

						геометрии.		
27.	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования.	КУ	ИО	Объясняют, что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Доказывают свойства параллельного проектирования. Изображают в параллельной проекции разные геометрические фигуры. Исследуют построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов.	07.11	
28.	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	УОНМ	ФО	Доказывают теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Получают представление о центральной проекции и об истории работ по теории перспективы. Объясняют, что называется центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Изображают в параллельной проекции разные геометрические фигуры.	12.11	
29.	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	КУ	ИО	Решают стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.	12.11	

**Раздел 3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (8 часов)**

30.	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак и свойства параллельности прямой и плоскости.	УОНМ	ФО	Классифицируют взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводят соответствующие примеры из реальной жизни. Формулируют определение параллельных прямой и плоскости.	14.11	
31.	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.	УОНМ	ФО	Доказывают признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости. Решают стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.	19.11	
32.	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1	Сечение, проходящее через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	КУ	ИО	Решают практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда. Решают стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью.	19.11	
33.	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1	Параллельная проекция, построение сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	УОНМ	ФО	Проводят логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.	21.11	
34.	Параллельные плоскости.	1	Параллельные	КУ	ФО	Сравнивают и анализируют	26.11	

	Признаки параллельности двух плоскостей		плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей			реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделируют реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии		
35.	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	КУ	ФО	Сравнивают и анализируют реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделируют реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии	26.11	
36.	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1	Свойства параллельных плоскостей	КЗУ	КР	Сравнивают и анализируют реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделируют реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии	28.11	
37.	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя	1	Отрезки параллельных прямых, заключённые между параллельными плоскостями; пересечение прямой с двумя параллельными	УПЗУ	СР	Сравнивают и анализируют реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделируют реальные ситуации, связанные с параллельностью	03.12	

	параллельными плоскостями		плоскостями			прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии		
<b>Раздел 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25 часов)</b>								
38.	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1	Теорема Пифагора на плоскости	УОНМ	ФО	Актуализируют факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводят аналогии.	03.12	
39.	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1	Тригонометрия прямоугольного треугольника	КУ	СР	Актуализируют факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводят аналогии.	05.12	
40.	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	УОНМ	ФО	Актуализируют факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводят аналогии.	10.12	
41.	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1	Длины отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	КУ	ФО	Актуализируют факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводят аналогии.	10.12	
42.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	УОНМ	ФО	Формулируют определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывают: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывают: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости.	12.12	
43.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак	1	Перпендикулярность прямой и плоскости.	КЗУ	КР	Формулируют определения: перпендикулярных прямых в	17.12	

	перпендикулярности прямой и плоскости		Признак перпендикулярности прямой и плоскости			пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывают: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывают теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости.		
44.	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	УОН М	ФО	Доказывают теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости.	17.12	
45.	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	КУ	МД	Изображают взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулируют свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.	19.12	
46.	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	УЗИМ	СР	Изображают взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулируют свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.	24.12	
47.	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	Перпендикуляр и наклонная.	КУ	ФО	Изображают взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулируют	24.12	

						свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.		
48.	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	Перпендикуляр и наклонная.	КУ	ФО	Получают представление о значении перпендикуляра для других областей науки (физика, энергетика, лазерные технологии), в реальной жизни (техника, окружающая обстановка). Доказывают утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, перпендикулярную к этой прямой.	26.12	
49.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	УОНМ	ФО	Доказывают теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах.	09.01	
50.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	УЗИМ	СР	Доказывают теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах.	14.01	
51.	Угол между скрещивающимися прямыми	1	Угол между скрещивающимися прямыми	КЗУ	КР	Решают стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.	14.01	
52.	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	УОНМ	ФО	Решают стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.	16.01	
53.	Ортогональное проектирование	1	Ортогональное проектирование	УЗИМ	СР	Получают представление об ортогональном проектировании.	21.01	

						Доказывают теорему о проекции точки на прямую.		
54.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	КУ	ФО	Решают прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	21.01	
55.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	УЗИМ	ИО	Решают стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	23.01	
56.	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	КУ	ФО	Сравнивают и анализируют утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.	28.01	
57.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	КУ	СР	Анализируют и моделируют на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследуют построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	28.01	
58.	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	УОНМ	ФО	Анализируют и моделируют на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и	30.01	

						плоскости; исследуют построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.		
59.	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	УЗИМ	ДМ	Решают стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	04.02	
60.	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1	Симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	УОНМ	ФО	Решают стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	04.02	
61.	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	УОНМ	ФО	Решают стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	06.02	
62.	Контрольная работа «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	1	Проверка знаний, умений и навыков учащихся по теме: «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	КЗУ	КР	Применяют теоретический материал, изученный на предыдущих уроках при решении контрольных вопросов	11.02	
<b>Раздел 5. Углы и расстояния (16 часов)</b>								
63.	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	Угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема	КУ	ФО	Актуализируют факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводят аналогии.	11.02	

			косинусов					
64.	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1	Угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	УЗИМ	ПР	Актуализируют факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводят аналогии.	13.02	
65.	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	УОНМ	ФО	Вычисляют угол между прямыми в многогранниках.	18.02	
66.	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	КУ	ФО	Формулируют определение двугранного угла. Доказывают свойство равенства всех линейных углов двугранного угла. Классифицируют двугранные углы в зависимости от их градусной мер.	18.02	
67.	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	УОНМ	ФО	Формулируют определение взаимно перпендикулярных плоскостей.	20.02	
68.	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	УПЗУ	ПР	Доказывают теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей.	25.02	
69.	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного	УПЗУ	СР	Формулируют следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна прямой, по	25.02	

			параллелепипеда			которой пересекаются две плоскости, эти плоскостям. Доказывают утверждения о его свойствах; теорему и следствие из неё о диагоналях прямоугольного параллелепипеда.		
70.	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	УОНМ	ФО	Доказывают теорему и следствие из неё о диагоналях прямоугольного параллелепипеда.	27.02	
71.	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	УОНМ	ФО	Решают стереометрические задачи, связанные с перпендикулярность прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы.	04.03	
72.	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1	Скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	УОНМ	ФО	Проводят логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.	04.03	
73.	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	УПЗУ	СР	Анализируют и моделируют на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей.	06.03	
74.	Расстояние от точки до плоскости,	1	Расстояние от точки до	УОНМ	ИО	Исследуют построенные модели,	11.03	

	расстояние от прямой до плоскости		плоскости, расстояние от прямой до плоскости			в том числе и с использованием аппарата алгебры. Решают прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин.		
75.	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	КУ	ФО	Решают прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин	11.03	
76.	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	КУ	СР	Решают прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин	13.03	
77.	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	УОСЗ	ИО	Решают прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин	18.03	
78.	Контрольная работа «Углы и расстояния»	1	Проверка знаний, умений и навыков учащихся по теме: «Углы и расстояния»	КЗУ	КР	Применяют теоретический материал, изученный на предыдущих уроках при решении контрольных вопросов	18.03	
<b>Раздел 6. Многогранники (7 часов)</b>								
79.	Систематизация знаний «Многогранник и его элементы»	1	Многогранник и его элементы	УОСЗ	ИО	Работают с учебником: задают вопросы, делают замечания, комментарии. Анализируют решение задачи.	20.03	
80.	Пирамида. Виды пирамид.	1	Пирамида. Виды	УОСЗ	ИО	Рисуют выпуклые	01.04	

	Правильная пирамида		пирамид. Правильная пирамида			многогранники с заданными свойствами; восстанавливают общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям. Доказывают свойства выпуклого многогранника.		
81.	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	УЗИМ	СР	Работают с учебником: задают вопросы, делают замечания, комментарии. Анализируют решение задачи.	01.04	
82.	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	УОНМ	ФО	Работают с учебником: задают вопросы, делают замечания, комментарии. Анализируют решение задачи.	03.04	
83.	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	УЗИМ	СР	Рисуют выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследуют возможности получения результата при варьировании данных.	08.04	
84.	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	УОСЗ	ИО	Доказывают свойства правильных многогранников. Планируют построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников	08.04	
85.	Контрольная работа «Многогранники»	1	Проверка знаний, умений и навыков учащихся по теме: «Многогранники»	КЗУ	КР	Применяют теоретический материал, изученный на предыдущих уроках при решении контрольных вопросов	10.04	
<b>Раздел 7. Векторы в пространстве (12 часов)</b>								
86.	Понятие вектора на плоскости и в	1	Понятие вектора на	УОНМ	ФО	Актуализируют факты и методы	15.04	

	пространстве		плоскости и в пространстве			планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводят примеры физических векторных величин.		
87.	Сумма векторов	1	Сумма векторов	УЗИМ	ИО	Осваивают правило выполнения действия сложения векторов.	15.04	
88.	Разность векторов	1	Разность векторов	УЗИМ	ФО	Осваивают правило выполнения действия вычитания векторов.	17.04	
89.	Правило параллелепипеда	1	Правило параллелепипеда	УПЗУ	СР	Осваивают правила выполнения действий сложения и вычитания векторов.	22.04	
90.	Умножение вектора на число	1	Умножение вектора на число	УЗИМ	ФО	Осваивают правило умножения вектора на число.	22.04	
91.	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	УОСЗ	ИО	Доказывают признак компланарности трёх векторов. Доказывают теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам.	24.04	
92.	Скалярное произведение	1	Скалярное произведение	УПЗУ	СР	Находят скалярное произведение векторов	29.04	
93.	Вычисление угла между векторами в пространстве	1	Вычисление угла между векторами в пространстве	УПЗУ	ИО	Вычисляют угол между векторами в пространстве	29.04	
94.	Простейшие задачи с векторами	1	Простейшие задачи с векторами	УОСЗ	ИО	Решают стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов).	06.05	

95.	Простейшие задачи с векторами	1	Простейшие задачи с векторами	УПЗУ	ФО	Используют при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводят логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач.	08.05	
96.	Простейшие задачи с векторами	1	Простейшие задачи с векторами	УПЗУ	СР	Сравнивают и анализируют реальные ситуации и выявляют возможность её моделирования на языке геометрии. Моделируют реальную ситуацию на языке геометрии и исследуют построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Используют компьютерные программы при решении задач. Получают представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	08.05	
97.	Простейшие задачи с векторами	1	Простейшие задачи с векторами	УПЗУ	ФО	Сравнивают и анализируют утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Исследуют построенные модели.	13.05	

						Используют цифровые ресурсы.		
<b>Раздел 8. Повторение, обобщение и систематизация знаний (5 часов)</b>								
98.	Обобщение и систематизация знаний	1	<p>Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний.</p> <p>История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологи</p>	КУ	ФО	<p>Решают стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Используют при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводят логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивают и анализируют реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии.</p> <p>Моделируют реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Используют компьютерные программы при решении задач. Получают представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить</p>	15.05	

						реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.		
99.	Обобщение и систематизация знаний	1	<p>Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний.</p> <p>История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологии</p>	КУ	ФО	<p>Решают стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Используют при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводят логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач.</p> <p>Сравнивают и анализируют реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии.</p> <p>Моделируют реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Используют компьютерные программы при решении задач. Получают представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир,</p>	15.05	

						связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.		
100.	Обобщение и систематизация знаний	1	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологи	УОСЗ	ИО	Сравнивают и анализируют утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Исследуют построенные модели. Используют цифровые ресурсы	20.05	
101.	Итоговая контрольная работа	1	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологи	КЗУ	КР	Применяют изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях. Пошагово контролируют выполняемое действие, при необходимости выявляют причину ошибки и корректируют ее.	22.05	
102.	Итоговая контрольная работа	1	Обобщающее повторение понятий и	КЗУ	КР	Применяют изученные способы действий для решения задач в	22.05	

			<p>методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний.</p> <p>История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологии</p>			<p>типовых и поисковых ситуациях.</p> <p>Пошагово контролируют выполняемое действие, при необходимости выявляют причину ошибки и корректируют ее.</p>		
--	--	--	---	--	--	---	--	--

## Пакет оценочных средств и критерии оценивания по предмету

Цели оценивания учебных результатов:

- 1) мотивировать обучающегося на целенаправленное обучение;
- 2) формировать самооценку обучающегося и поддерживать его в выборе дальнейшей образовательной траектории;
- 3) направлять деятельность учителя на оказание поддержки школьнику в его обучении и индивидуальном развитии;
- 4) обеспечивать обратную связь.

Для оценки достижений обучающихся применяется пятибалльная система оценивания.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Вид контроля на уроке зависит от этапа обучения. В связи с этим, используется: предварительный, текущий, тематический, итоговый контроль. Основными формами проверки знаний и умений обучающихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос.

Письменные работы могут быть предложены в разных формах: диктанты, тесты, контрольные работы, самостоятельные работы, графические работы.

При оценке письменных и устных ответов в первую очередь учитываются показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Задания для устного и письменного опроса обучающихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

### Критерии ошибок

К грубым ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К негрубым ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К недочетам относятся: нерациональное решение, опiski, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

#### 1. Оценка письменных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- 1) работа выполнена полностью;
- 2) в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- 3) в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- 1) работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- 2) допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если: допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями в соответствии с планируемыми результатами по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями в соответствии с планируемыми результатами по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если: работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

#### 2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- 1) полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- 2) изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- 3) правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- 4) показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- 5) продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- 6) отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- 7) возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- 1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- 2) допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- 3) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

1) неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);

2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

3) ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

4) при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

1) не раскрыто основное содержание учебного материала;

2) обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится, если:

1) ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

### 3. Оценка тестовых работ учащихся

Отметка «5» ставится, если: учащийся выполнил верно 90-100% работы

Отметка «4» ставится, если: учащийся верно выполнил 70-89% работы

Отметка «3» ставится, если: учащийся верно выполнил 50-69% работы

Отметка «2» ставится, если: учащийся выполнил менее 50% работы