

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ШАХТЁРСКА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ШАХТЁРСКАЯ ГИМНАЗИЯ»

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор \_\_\_\_\_ Л.А.Горчева  
Приказ МБОУ «Шахтёрская гимназия»  
от 30 августа 2023г. №92

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ГЕОМЕТРИЯ.  
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ»  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ  
(УРОВЕНЬ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ)

Составители:

Бруева Е.О., учитель математики

Лойченко С.В., учитель математики

Тимченко Н.С., учитель математики

Яременко Л.Г., учитель математики

**РЕКОМЕНДОВАНО**

решением педагогического совета

Протокол от «30» августа 2023г. №1

Шахтёрск -2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» углубленного уровня для обучающихся 10–11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся

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 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,

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».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся

обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

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.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

#### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

#### **Многогранники**

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида:  $n$ -

угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

## **11 КЛАСС**

### **Тела вращения**

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

### **Движения в пространстве**

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **1) гражданское воспитание:**

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) патриотическое воспитание:**

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-нравственное воспитание:**

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) эстетическое воспитание:**

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

#### **5) физическое воспитание:**

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) трудовое воспитание:**

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) экологическое воспитание:**

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**

### **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**

##### **Общение:**

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, эмоциональный интеллект:**

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 мнениями, «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.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Изучаемый материал	Кол-во часов	Кол-во ф/м	Кол-во м/м	Кол-во КР
<b>10 класс</b>					
1	Введение в стереометрию	23	11	33	1
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	3	9	1
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8	4	12	-
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	13	39	-
5	Углы и расстояния	16	8	24	1
6	Многогранники	7	3	9	1
7	Векторы в пространстве	12	6	18	-
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	3	15	2
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	<b>102</b>	<b>51</b>	<b>153</b>	<b>6</b>

### 11 КЛАСС

№ п/п	Изучаемый материал	Кол-во часов	Кол-во ф/м	Кол-во м/м	Кол-во КР
<b>11 класс</b>					
1	Аналитическая геометрия	15	7	21	1
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	8	24	1
3	Объём многогранника	17	8	24	1
4	Тела вращения	24	12	36	1
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	4	12	1
6	Движения	5	3	9	1
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	9	27	2

№ п/п	Изучаемый материал	Кол-во часов	Кол-во ф/м	Кол-во м/м	Кол-во КР
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	<b>102</b>	<b>51</b>	<b>153</b>	<b>8</b>

### ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 КЛАСС

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». – М.: Просвещение, 2022г

№ форма модуля	№ мини-модуля	Содержание учебного модуля	Дата модуля	Кр
<b>Тема 1. Введение в стереометрию (33 м/м)</b> <b>Электронные ресурсы:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=F1tawqG6xyw">https://www.youtube.com/watch?v=F1tawqG6xyw</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OpplfbrFsYM">https://www.youtube.com/watch?v=OpplfbrFsYM</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=daKfRJDpX0k">https://www.youtube.com/watch?v=daKfRJDpX0k</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hWhhjnrgMnc">https://www.youtube.com/watch?v=hWhhjnrgMnc</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=te3yBvnP2pE">https://www.youtube.com/watch?v=te3yBvnP2pE</a>				
1	1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка		
	2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство		
	3	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка		
2	4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство		
	5	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство		
	6	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство		
3	7	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов		
	8	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов		
	9	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов		
4	10	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них		
	11	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них		
	12	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них		
5	13	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей		

	14	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра		
	15	Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами		
6	16	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра		
	17	Изображение пересечения полученных плоскостей		
	18	Раскрашивание построенных сечений разными цветами		
7	19	Метод следов для построения сечений		
	20	Метод следов для построения сечений		
	21	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей		
8	22	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах		
	23	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах		
	24	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах		
9	25	Создание выносных чертежей и запись шагов построения		
	26	Создание выносных чертежей и запись шагов построения		
	27	Создание выносных чертежей и запись шагов построения		
10	28	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников		
	29	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах		
	30	История развития планиметрии и стереометрии		
11	31	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков		1
	32	<b>Контрольная работа №1 "Аксиомы стереометрии. Сечения"</b>		
	33	<b>Контрольная работа №1 "Аксиомы стереометрии. Сечения"</b>		
<b>Тема 2. Взаимное расположение прямых в пространстве (9 м/м)</b> <b>Электронные ресурсы:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GPgOAYQUIos">https://www.youtube.com/watch?v=GPgOAYQUIos</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=X8ANTOf_mks">https://www.youtube.com/watch?v=X8ANTOf_mks</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/</a>				
12	34	<i>Анализ контрольной работы</i> Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых		
	35	Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых		
	36	Параллельные прямые в пространстве Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой		
13	37	Взаимное расположение прямых в пространстве.. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью		
	38	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования		

	39	Изображение разных фигур в параллельной проекции Центральная проекция		
14	40	Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми		
	41	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве		
	42	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве		
<b>Тема 3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (12 м/м)</b> <b>Электронные ресурсы:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GPgOAYQUIos">https://www.youtube.com/watch?v=GPgOAYQUIos</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=X8ANTOf_mks">https://www.youtube.com/watch?v=X8ANTOf_mks</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/</a> <a href="https://www.infouroki.net/kontrolnyy-test-po-geometrii-na-temu-pryamyh-i-ploskosti-v-prostranstve.html">https://www.infouroki.net/kontrolnyy-test-po-geometrii-na-temu-pryamyh-i-ploskosti-v-prostranstve.html</a>				
15	43	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве		
	44	Признак параллельности прямой и плоскости		
	45	Свойства параллельности прямой и плоскости		
16	46	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве		
	47	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений		
	48	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы		
17	49	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей		
	50	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей		
	51	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё		
18	52	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей		
	53	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями		
	54	Повторение: теорема Пифагора на плоскости		
<b>Тема 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (39 м/м)</b> <b>Электронные ресурсы:</b> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KvUep7ZknFY">https://www.youtube.com/watch?v=KvUep7ZknFY</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5176AhTYmn0">https://www.youtube.com/watch?v=5176AhTYmn0</a> <a href="https://uchitelya.com/geometriya/115652-test-perpendikulyarnost-pryamyh-i-ploskostey-10-klass.html">https://uchitelya.com/geometriya/115652-test-perpendikulyarnost-pryamyh-i-ploskostey-10-klass.html</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/start/20810/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/start/20810/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6063/start/21120/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6063/start/21120/</a>				
19	55	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника		
	56	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда		

	57	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде		
20	58	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости		
	59	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости		
	60	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости		
21	61	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости		
	62	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости		
	63	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости		
22	64	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках		
	65	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках		
	66	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках		
23	67	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую		
	68	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую		
	69	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую		
24	70	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)		
	71	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)		
	72	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)		
25	73	Угол между скрещивающимися прямыми		
	74	Угол между скрещивающимися прямыми		
	75	Угол между скрещивающимися прямыми		
26	76	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей Ортогональное проектирование		
	77	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей		
	78	Ортогональное проектирование		
27	79	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции		
	80	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции		
	81	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции		
28	82	Симметрия в пространстве относительно плоскости		
	83	Плоскости симметрий в многогранниках		
	84	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии		

29	85	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости		
	86	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости		
	87	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости		
30	88	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой		
	89	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой		
	90	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний		
31	91	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков		1
	92	<i>Контрольная работа №2 "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"</i>		
	93	<i>Контрольная работа №2 "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"</i>		
<b>Тема 5. Углы и расстояния (24 м/м)</b> <b>Электронные ресурсы:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=F1tawqG6xyw">https://www.youtube.com/watch?v=F1tawqG6xyw</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OpplfbrFsYM">https://www.youtube.com/watch?v=OpplfbrFsYM</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=daKfRJDpX0k">https://www.youtube.com/watch?v=daKfRJDpX0k</a>				
32	94	<i>Анализ контрольной работы</i> Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов		
	95	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве		
	96	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках		
33	97	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла		
	98	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла		
	99	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла		
34	100	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей		
	101	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости		
	102	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости		
35	103	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда		
	104	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё		
	105	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости		
36	106	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках		
	107	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых		

		ситуациях		
	108	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях		
37	109	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости		
	110	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости		
	111	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости		
38	112	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла		
	113	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла		
	114	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле		
39	115	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков		1
	116	<b>Контрольная работа №3 "Углы и расстояния"</b>		
	117	<b>Контрольная работа № "Углы и расстояния"</b>		
<b>Тема 6. Многогранники (9 м/м)</b>				
<b>Электронные ресурсы:</b>				
<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/</a>				
<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/</a>				
<a href="https://multiurok.ru/tests/itogovy-test-po-teme-mnogogranniki-dlia-10-klassa.html">https://multiurok.ru/tests/itogovy-test-po-teme-mnogogranniki-dlia-10-klassa.html</a>				
40	118	<i>Анализ контрольной работы</i> Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"		
	119	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида		
	120	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма		
41	121	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб		
	122	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера		
	123	Правильные и полуправильные многогранники		
42	124	Правильные и полуправильные многогранники		1
	125	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков		
	126	<b>Контрольная работа №4 "Многогранники"</b>		
<b>Тема 7. Векторы в пространстве (18 м/м)</b>				
43	127	Понятие вектора на плоскости и в пространстве		
	128	Сумма векторов. Разность векторов		
	129	Правило параллелепипеда		
44	130	Умножение вектора на число		
	131	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости		
	132	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости		
45	133	Скалярное произведение		
	134	Скалярное произведение		
	135	Скалярное произведение		
46	136	Вычисление угла между векторами в пространстве		



	137	Вычисление угла между векторами в пространстве		
	138	Вычисление угла между векторами в пространстве		
47	139	Простейшие задачи с векторами		
	140	Простейшие задачи с векторами		
	141	Простейшие задачи с векторами		
48	142	Простейшие задачи с векторами		1
	143	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков		
	144	<b>Контрольная работа №5 "Векторы в пространстве"</b>		
<b>Тема 8. Повторение, обобщение и систематизация знаний (15 м/м)</b>				
<b>Электронные ресурсы:</b>				
<a href="https://www.youtube.com/watch?v=JpMfPE2fabY">https://www.youtube.com/watch?v=JpMfPE2fabY</a>				
<a href="https://www.youtube.com/watch?v=dyyALAdF3PU">https://www.youtube.com/watch?v=dyyALAdF3PU</a>				
<a href="https://www.youtube.com/watch?v=DiDiAw98dmg">https://www.youtube.com/watch?v=DiDiAw98dmg</a>				
49	145	Обобщение и систематизация знаний		
	146	Обобщение и систематизация знаний		
	147	Обобщение и систематизация знаний		
50	148	Обобщение и систематизация знаний		1
	149	<b>Итоговая контрольная работа (№6)</b>		
	150	<b>Итоговая контрольная работа (№6)</b>		
51	151	Анализ контрольной работы Обобщение и систематизация знаний		
	152	Обобщение и систематизация знаний		
	153	Обобщение и систематизация знаний		

## 11 КЛАСС

№ форма модуля	№ мини-модуля	Содержание учебного модуля	Дата модуля		КР
			11-А	11-Б	
1.	1	Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей			
	2	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости			
	3	Решение задач			
2.	4	Перпендикулярность плоскостей			
	5	Измерение углов и расстояний в пространстве			
	6	Решение задач. Самостоятельная работа			
3.	7	Многогранники			
	8	Векторы на плоскости			
	9	Метод координат			
4.	10	Решение задач			1
	11	<b>Диагностическая контрольная работа</b>			
	12	<b>Диагностическая контрольная работа</b>			
5	13	Анализ контрольной работы Понятие вектора в пространстве			
	14	Равенство векторов			
	15	Решение прикладных задач			

6	16	Сложение и вычитание векторов			
	17	Сложение и вычитание векторов			
	18	Сложение и вычитание векторов Самостоятельная работа			
7	19	Умножение вектора на число			
	20	Умножение вектора на число			
	21	Решение задач			
8	22	Компланарные векторы			
	23	Компланарные векторы			
	24	Решение задач			
9	25	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков			1
	26	<b>Контрольная работа №1 по теме «Векторы в пространстве»</b>			
	27	<b>Контрольная работа №1 по теме «Векторы в пространстве»</b>			
10	28	Анализ контрольной работы. Прямоугольная система координат в пространстве			
	29	Координаты вектора			
	30	Решение задач			
11	31	Простейшие задачи в координатах			
	32	Простейшие задачи в координатах			
	33	Простейшие задачи в координатах. Самостоятельная работа			
12	34	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат			
	35	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат			
	36	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат			
13	37	Скалярное произведение векторов			
	38	Угол между векторами			
	39	Решение задач			
14	40	Вычисление углов между прямыми и плоскостями			
	41	Вычисление углов между прямыми и плоскостями			
	42	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Самостоятельная работа			
15	43	Движения. Центральная, осевая, зеркальная симметрии			
	44	Движения. Параллельный перенос. Преобразование подобия, гомотетия			
	45	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов			
16	46	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков			1
	47	<b>Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</b>			
	48	<b>Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</b>			

17	49	Анализ контрольной работы. Цилиндр			
	50	Площадь поверхности цилиндра			
	51	Площадь поверхности цилиндра			
18	52	Конус			
	53	Площадь поверхности конуса			
	54	Площадь поверхности конуса			
19	55	Усеченный конус			
	56	Элементы сферической геометрии			
	57	Конические сечения. Самостоятельная работа			
20	58	Решение задач			
	59	Решение задач			
	60	Решение задач			
21	61	Сфера и шар			
	62	Уравнение сферы, площадь сферы			
	63	Взаимное расположение сферы и плоскости			
22	64	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков			1
	65	<b>Контрольная работа №3 по теме «Цилиндр, шар, конус»</b>			
	66	<b>Контрольная работа №3 по теме «Цилиндр, шар, конус»</b>			
23	67	Анализ контрольной работы. Объём прямоугольного параллелепипеда			
	68	Объём прямоугольного параллелепипеда			
	69	Объём прямой и наклонной призмы			
24	70	Объём цилиндра			
	71	Объём цилиндра			
	72	Решение задач. Самостоятельная работа			
25	73	Объём пирамиды			
	74	Объём усеченной пирамиды			
	75	Решение задач			
26	76	Объём конуса			
	77	Объём усеченного конуса			
	78	Решение задач			
27	79	Объём шара и его частей			
	80	Объём шара и его частей			
	81	Объём шара и его частей			
28	82	Комбинации тел вращения			
	83	Решение задач			
	84	Решение задач			
29	85	Обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.			1
	86	<b>Контрольная работа №4 по теме «Объёмы тел»</b>			
	87	<b>Контрольная работа №4 по теме «Объёмы тел»</b>			
30	88	Анализ контрольной работы.			

		Планиметрия			
	89	Параллельность прямых и плоскостей			
	90	Перпендикулярность прямых и плоскостей			
31	91	Многогранники			
	92	Тела и поверхности вращения			
	93	Измерение геометрических величин			
32	94	Координаты и векторы			1
	95	<b>Контрольная работа №5 (итоговая)</b>			
	96	<b>Контрольная работа №5 (итоговая)</b>			
33	97	Резерв			
	98	Резерв			
	99	Резерв			

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

#### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». – М.: Просвещение, 2022г

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». – М.: Просвещение, 2022г

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Библиотека ЦОК













