

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Кировской области**

**Муниципальное образование Белохолуницкий муниципальный район**

**МКОУ СОШ д.Быданово**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор**

---

Шабалина Елена  
Збигневовна

Приказ № 27. от «01.» 09.  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 929760)

**учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»**

**для обучающихся 10 – 11 классов**

**д.Быданово 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

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 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.

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;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Введение в стереометрию	23	1	РЭШ
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	1	РЭШ
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8	1	РЭШ
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	1	РЭШ
5	Углы и расстояния	16	1	РЭШ
6	Многогранники	7	1	РЭШ
7	Векторы в пространстве	12	0	РЭШ
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	2	РЭШ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Аналитическая геометрия	15	1	РЭШ
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1	РЭШ
3	Объём многогранника	17	1	РЭШ
4	Тела вращения	24	1	РЭШ
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1	РЭШ
6	Движения	5	1	РЭШ
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2	РЭШ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	0	04.09.2023
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	0	07.09.2023
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	0	07.09.2023
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	0	11.09.2023
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	0	14.09.2023
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	0	14.09.2023
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	0	18.09.2023

8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	0	21.09.2023
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1	0	21.09.2023
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	25.09.2023
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	28.09.2023
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	28.09.2023
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений	1	0	02.10.2023

	разными цветами			
14	Метод следов для построения сечений	1	0	05.10.2023
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	0	05.10.2023
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	0	09.10.2023
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	12.10.2023
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	12.10.2023
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	16.10.2023
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	19.10.2023
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1	0	19.10.2023
22	Повторение планиметрии: Теорема	1	0	23.10.2023

	Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии			
23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1	26.10.2023
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	0	26.10.2023
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	0	09.11.2023
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1	0	09.11.2023
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1	0	13.11.2023
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.	1	0	16.11.2023

29	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых в пространстве"	1	1	16.11.2023
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	0	20.11.2023
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	0	23.11.2023
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1	0	23.11.2023
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1	0	27.11.2023
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1	0	30.11.2023
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	0	30.11.2023
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1	0	04.12.2023

37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1	0	07.12.2023
38	Контрольная работа "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	1	07.12.2023
39	Повторение: теорема Пифагора на плоскости. Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1	0	11.12.2023
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1	0	14.12.2023
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1	0	14.12.2023
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	0	18.12.2023
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	0	21.12.2023
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1	0	21.12.2023
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	0	25.12.2023

46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	0	28.12.2023
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	0	28.12.2023
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	0	11.01.2024
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	0	11.01.2024
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	0	15.01.2024
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1	0	18.01.2024
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1	0	18.01.2024
53	Ортогональное проектирование	1	0	22.01.2024
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	0	25.01.2024
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	0	25.01.2024
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1	0	29.01.2024
57	Признак перпендикулярности прямой и	1	0	01.02.2024

	плоскости как следствие симметрии			
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	0	01.02.2024
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	0	05.02.2024
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1	0	08.02.2024
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1	0	08.02.2024
62	Контрольная работа "Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве"	1	1	12.02.2024
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	0	15.02.2024
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1	0	15.02.2024
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1	0	19.02.2024
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	0	22.02.2024
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	0	22.02.2024
68	Признак перпендикулярности	1	0	26.02.2024

	плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости			
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1	0	29.02.2024
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1	0	29.02.2024
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1	0	04.03.2024
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1	0	07.03.2024
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1	0	07.03.2024
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	0	11.03.2024
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1	0	14.03.2024
76	Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1	0	14.03.2024
77	Элементы сферической геометрии:	1	0	18.03.2024

	геодезические линии на Земле			
78	Контрольная работа "Углы и расстояния"	1	1	21.03.2024
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1	0	21.03.2024
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1	0	01.04.2024
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1	0	04.04.2024
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1	0	04.04.2024
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1	0	08.04.2024
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1	0	11.04.2024
85	Контрольная работа "Многогранники"	1	1	11.04.2024
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1	0	15.04.2024
87	Сумма векторов	1	0	18.04.2024
88	Разность векторов	1	0	18.04.2024
89	Правило параллелепипеда	1	0	22.04.2024
90	Умножение вектора на число	1	0	25.04.2024
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1	0	25.04.2024
92	Скалярное произведение	1	0	02.05.2024

93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1	0	02.05.2024
94	Простейшие задачи с векторами	1	0	06.05.2024
95	Простейшие задачи с векторами	1	0	13.05.2024
96	Простейшие задачи с векторами	1	0	13.05.2024
97	Простейшие задачи с векторами	1	0	14.05.2024
98	Обобщение и систематизация знаний	1	0	16.05.2024
99	Обобщение и систематизация знаний	1	0	16.05.2024
100	Итоговая контрольная работа	1	1	20.05.2024
101	Итоговая контрольная работа	1	1	23.05.2024
102	Обобщение и систематизация знаний	1	0	23.05.2024
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1	0	02.09.2024
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1	0	05.09.2024
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1	0	05.09.2024
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1	0	09.09.2024
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	0	12.09.2024
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	0	12.09.2024
7	Векторное произведение	1	0	16.09.2024
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1	0	19.09.2024
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1	0	19.09.2024
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1	0	23.09.2024
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	0	26.09.2024
12	Формула расстояния от точки до	1	0	26.09.2024

	плоскости в координатах			
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	0	30.09.2024
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1	0	03.10.2024
15	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	1	03.10.2024
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	0	07.10.2024
17	Сечения многогранников: метод следов	1	0	17.10.2024
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1	0	17.10.2024
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1	0	21.10.2024
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1	0	24.10.2024
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1	0	24.10.2024
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1	0	07.11.2024
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1	0	07.11.2024

24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1	0	11.11.2024
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	14.11.2024
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	14.11.2024
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	18.11.2024
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	0	21.11.2024
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	0	21.11.2024
30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1	25.11.2024
31	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	0	28.11.2024
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1	0	28.11.2024
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1	0	02.12.2024

34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1	0	05.12.2024
35	Объём прямой призмы	1	0	05.12.2024
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1	0	09.12.2024
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1	0	12.12.2024
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1	0	12.12.2024
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1	0	16.12.2024
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	0	19.12.2024
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	0	19.12.2024
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1	0	23.12.2024
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1	0	26.12.2024
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1	0	26.12.2024

45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1	0	09.01.2025
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1	0	09.01.2025
47	Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1	13.01.2025
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	0	16.01.2025
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	0	16.01.2025
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	0	20.01.2025
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	0	23.01.2025
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	0	23.01.2025
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	0	27.01.2025
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	0	30.01.2025
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	0	30.01.2025
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра,	1	0	03.02.2025

	конуса			
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	0	06.02.2025
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	0	06.02.2025
59	Сфера и шар	1	0	10.02.2025
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	0	13.02.2025
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	0	13.02.2025
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1	0	17.02.2025
63	Симметрия сферы и шара	1	0	20.02.2025
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	0	20.02.2025
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	0	24.02.2025
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1	0	27.02.2025
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1	0	27.02.2025

68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1	0	03.03.2025
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	0	06.03.2025
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	0	06.03.2025
71	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1	10.03.2025
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	0	13.03.2025
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1	0	13.03.2025
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1	0	17.03.2025
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1	0	20.03.2025
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1	0	20.03.2025
77	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1	0	24.03.2025
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и	1	0	31.03.2025

	площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел			
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1	0	03.04.2025
80	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1	03.04.2025
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	0	07.04.2025
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	0	10.04.2025
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	0	10.04.2025
84	Геометрические задачи на применение движения	1	0	14.04.2025
85	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1	1	17.04.2025
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	0	17.04.2025

87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1	0	21.04.2025
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1	0	24.04.2025
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	0	24.04.2025
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	0	28.04.2025
91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	28.04.2025
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	05.05.2025
93	Итоговая контрольная работа	1	1	08.05.2025
94	Итоговая контрольная работа	1	1	08.05.2025

95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	12.05.2025
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	12.05.2025
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	15.05.2025
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	15.05.2025
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	16.05.2025
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	19.05.2025
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	22.05.2025
102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и	1	0	22.05.2025

	компьютерных технологий			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	



**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. Учебник. 10-11 класс, ФГОС —М.: «Просвещение» (последнее издание).

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

**РЭШ**

