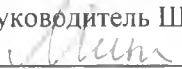



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3 ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД  
ВОЛГОРЕЧЕНСК КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ»

РАССМОТРЕНО на  
заседании ШМО  
Руководитель ШМО  
  
\_\_\_\_\_  
Протокол №1  
От 31.08.2023г.

СОГЛАСОВАНО:  
заместитель директора  
по УВР  
  
\_\_\_\_\_  
И.В.Тарасова

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о.директора МБОУ «СОШ №3 города Волгореченска»  
  
\_\_\_\_\_  
А.В.Гараев  
Приказ № 184 от 31.08.2023г.



Приложение к ООП СОО  
МБОУ "СОШ № 3  
города Волгореченска"

**Рабочая программа  
по предмету "Геометрия"  
10-11 классы (ФГОС СОО)  
среднее общее образование  
углублённый уровень**

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по предмету "Геометрия" составлена в соответствии с ФГОС СОО (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования"), ФООП СОО Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228), ФРП СОО по предмету «Геометрия», а также Федеральной программой воспитания; на основе требований к результатам освоения ООП СОО МБОУ «СОШ №3 города Волгореченска», представленных в ФГОС СОО.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ»**

Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В рабочей программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции математическое образование должно, в частности, решать задачу обеспечения необходимого стране числа выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др., а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена рабочая программа углублённого уровня.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники,

восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический стиль мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основы для организации учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

## **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ»**

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественнонаучной 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 естественнонаучного 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» школьного 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.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10—11 классах: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «уметь оперировать понятиями», релевантных 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 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.

### **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный план МБОУ "СОШ №3 города Волгореченска" предусматривает обязательное изучение учебного предмета "Геометрия" на уровне среднего общего образования в объёме в объёме 204 ч. В том числе: в 10 классе — 102 ч, в 11 классе — 102 ч.

Классы	В неделю	В год
10 класс	3	102
11 класс	3	102

### **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ»**

#### **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 (параллельное основанию и проходящее 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 ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

#### Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

#### Духовно-нравственное воспитание:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением *универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

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 проведенного 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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### 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 учетом задач презентации и особенностей аудитории.

#### Сотрудничество:

- 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 т.п.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

#### 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **10 класс**

- 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.

### **11 класс**

- 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 многогранником 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 (параллельное основанию и проходящее 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 учебного предмета

№	Разделы и темы	Количество часов	Электронные ресурсы
1	Введение в стереометрию	23	1. Министерство образования РФ. - Режим доступа : <a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a> ; <a href="http://www.ed.gov.ru">http://www.ed.gov.ru</a> ; <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> 2. Тестирование online: 5-11 классы.-Режим доступа : <a href="http://www.kokch.kts.ru/cdo">http://www.kokch.kts.ru/cdo</a> 3. Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое. - Режим доступа : <a href="http://teacher.fio.ru">http:// teacher.fio.ru</a> 4. Новые технологии в образовании. - Режим доступа: <a href="http://edu.secna.ru/main">http://edu.secna.ru/main</a> 5. Путеводитель «В мире науки» для школьников. - Режим доступа : <a href="http://www.uic.ssu.samara.ru/-nauka">http://www.uic.ssu.samara.ru/-nauka</a> 6. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия.- Режим доступа : <a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a> 7. Сайты энциклопедий. - Режим доступа : <a href="http://www.rubricon.ru">http://www.rubricon.ru</a> ; <a href="http://www.encyclopedia.ru">http://www.encyclopedia.ru</a> 8. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов по математике. - Режим доступа: <a href="http://school-collection.edu.ru/collection/">http://school-collection.edu.ru/collection/</a> .
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8	
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	
5	Углы и расстояния	16	
6	Многогранники	7	
7	Векторы в пространстве	12	
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	
	Итого часов	102	

### Система оценивания результатов освоения программы

№	Разделы и темы	Кол-во часов	Контроль	Предметные результаты
<b>Раздел 1. Введение в стереометрию. 23 часа</b>				
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	текущий	Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводить примеры
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство.	1	текущий	логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводить примеры

3	Пересекающиеся плоскости	1	текущий	реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Изучать, применять принципы сечений. Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования. Метод переноса секущей плоскости. Решать стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его плоскости. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Использовать 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 биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника. Признаки подобия треугольников. Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.
4	Пересекающиеся прямая и плоскость, полупространство.	1	Математический диктант	
5	Многогранники. Изображение простейших пространственных фигур.	1	текущий	
6	Практическая работа по теме «Многогранники. Изображение простейших пространственных фигур.»	1	Практическая работа	
7	Аксиомы стереометрии	1	Текущий	
8	Следствия из аксиом стереометрии	1	Самостоятельная работа	
9	Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей.	1	Текущий	
10	Построение сечений куба.	1	Текущий	
11	Построение сечений призмы	1	Самостоятельная работа	
12	Построение сечений пирамиды	1	Текущий	
13	Практическая работа по теме « Построение сечений многогранников, проходящих через их ребра»	1	Практическая работа	
14	Метод следов для построения сечений	1	Текущий	
15	Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	Текущий	
16	Практическая работа по теме « Метод следов для построения сечений»	1	Практическая работа	
17	Построение сечений в кубе по трем точкам на ребрах	1	Текущий	
18	Построение сечений в пирамиде по трем точкам на ребрах	1	Самостоятельная работа	
19	Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	Текущий	
20	Практическая работа по теме « построение сечений в кубе и пирамиде по трем точкам на ребрах»	1	Практическая работа	
21	Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников.	1	Текущий	
22	Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных	1	Текущий	

	чертежах. История развития стереометрии.			
23	Контрольная работа № 1. «Аксиомы стереометрии. Сечения»	1	Контрольная работа	
<b>Рздел 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. 6 часов</b>				
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве.	1	Текущий	Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве. Иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни.
25	Теорема о существовании и единственности прямой, параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью.	1	Текущий	Доказывать теорему о существовании и единственности параллельной прямой. Проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трех параллельных прямых.
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трех параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых.	1	Практическая работа	Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых.
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции.	1	Текущий	Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1	Текущий	параллельным и центральным проектированием и как выполняется
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.	1	Самостоятельная работа	проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции различные геометрические фигуры. Решать стереометрические задачи на доказательство

				и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых в пространстве.
<b>Раздел 3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве 8 часов</b>				
30	Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости.	1	Текущий	Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Приводя соответствующие примеры из реальной жизни. Формулировать определение параллельных прямой и плоскости. Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости. Решать стереометрические задачи на вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда. Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью. Проводить логически корректные рассуждения при решении геометрических задач,
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.	1	Текущий	
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую и параллельно другой прямой. Расчет отношений.	1	Практическая работа	
33	Параллельная проекция и ее применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы.	1	Текущий	
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей.	1	Текущий	
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости. Следствия из теоремы.	1	Текущий	
36	Свойства параллельных плоскостей о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей.	1	Текущий	
37	Свойство отрезков параллельных прямых,	1	Самостоятельная работа	



	заключенных между двумя параллельными плоскостями.			связанных с параллельностью плоскостей. Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве.
<b>Раздел 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. 25 часов</b>				
38	Теорема Пифагора	1	Текущий	<p>Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной плоскости.</p> <p>Доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.</p> <p>Доказывать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной плоскости.</p> <p>Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость</p> <p>Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.</p> <p>Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, перпендикулярную к этой прямой.</p> <p>Знать и уметь доказывать теорему о трех перпендикулярах</p>
39	Тригонометрия прямоугольного треугольника	1	Текущий	
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1	Текущий	
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1	Практическая работа	
42	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	Текущий	
43	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	Текущий	
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной плоскости.	1	Самостоятельная работа	
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	Текущий	
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	Текущий	
47	Перпендикуляр и наклонная.	1	Текущий	
48	Построение перпендикуляра из точки на прямую.	1	Практическая работа	
49	Теорема о трех перпендикулярах	1	Текущий	
50	Применение теоремы о трех перпендикулярах при решении задач.	1	Самостоятельная работа	
51	Угол между скрещивающимися прямыми.	1	Текущий	
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1	Практическая работа	

53	Ортогональное проектирование.	1	Текущий	(прямую и обратную). Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трех перпендикулярах, нахождением расстояний, построением сечений. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления корректных и некорректных рассуждений.
54	Построение сечений с помощью ортогональной проекции.	1	Текущий	
55	Практическая работа по построению сечений с помощью ортогональной проекции.	1	Практическая работа	
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрии в многогранниках.	1	Текущий	
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1	Текущий	
58	Правильные многогранники.	1	Текущий	
59	Расчет расстояний от точки до плоскости.	1	Практическая работа	
60	Способы построения перпендикуляра из точки на плоскость: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1	Текущий	
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1	Практическая работа	
62	Контрольная работа №2 «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	1	Контрольная работа	
<b>Раздел 5. Углы и расстояния - 16 часов.</b>				
63	Угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике. Теорема косинусов.	1	Текущий	Формулировать определение двуганного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла. Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры. Формулировать определелие взаимно перпендикулярных плоскостей. Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать
64	Угол между скрещивающимися прямыми в пространстве (повторение).	1	Текущий	
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках.	1	Практическая работа	
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла.	1	Текущий	
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взвимо перпендикулярных плоскостей.	1	Текущий	
68	Признак перпендикулярности	1	Текущий	

	плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости.			следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна прямой, по которой пересекаются две плоскости, этим плоскостям. Доказывать утверждения о свойствах прямоугольного параллелепипеда и следствие из нее. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы.
69	Прямоугольный параллелепипед, куб, измерения и свойства прямоугольного параллелепипеда	1	Практическая работа	
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из нее	1	Текущий	
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.	1	Практическая работа	
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках.	1	Текущий	
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1	Текущий	
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	Практическая работа	
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1	Практическая работа	
76	Трехгранный угол, неравенство для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	1	Текущий	
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.	1	Текущий	
78	Контрольная работа №3 «Углы и расстояния»	1	Контрольная работа	
<b>Раздел 6. Многогранники - 7 часов</b>				
79	Систематизация знаний «Многогранники и их	1	Текущий	Изображать выпуклые многогранники с

	элементы»			заданными свойствами;
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида.	1	Текущий	восстанавливать общий вид выпуклого
81	Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	1	Текущий	многогранника по двум его проекциям.
82	Прямой параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Куб	1	Практическая работа	Доказывать свойства выпуклого многогранника;
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1	Текущий	правильных многогранников.
84	Правильные и полуправильные многогранники.	1	Текущий	Планировать построение правильных многогранников на
85	Контрольная работа №4. «Многогранники»	1	Контрольная работа	поверхностях других правильных многогранников.
<b>Раздел 7. Векторы в пространстве – 12 часов.</b>				
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве.	1	Текущий	Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве;
87	Сумма векторов	1	Текущий	компланарные векторы.
88	Разность векторов	1	Текущий	Приводить примеры физических векторных величин.
89	Правило параллелепипеда	1	Самостоятельная работа	Уметь складывать и вычитать векторы. Доказывать признак компланарности трех векторов.
90	Умножение вектора на число	1	Текущий	Доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам.
91	Разложение вектора по базису трех векторов, не лежащих в одной плоскости	1	Практическая работа	Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач.
92	Скалярное произведение векторов	1	Текущий	Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам.
93	Вычисление угла между векторами	1	Практическая работа	
94	Длина вектора	1	Практическая работа	
95	Координаты вектора	1	Практическая работа	
96	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	1	Текущий	
97	Контрольная работа № 5 по теме «Векторы в пространстве»	1	Контрольная работа	
<b>Раздел 8 . Повторение, обобщение и систематизация знаний – 5 часов</b>				
98	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	1	Практическая работа	Решать стереометрические задачи по всем изученным разделам стереометрии.
99	Многогранники	1	Практическая работа	

100	Векторы	1	Практическая работа	Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Получать 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 и компьютерных технологий.
101	Итоговая контрольная работа	1	Контрольная работа	
102	Анализ контрольной работы	1	Текущий	