

Департамент образования и науки Тюменской области
Департамент образования Администрации города Тюмени
МАОУ СОШ № 48 города Тюмени

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора МАОУ СОШ №48
города Тюмени
от «29 » августа 2025 г. № 76

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ГЕОМЕТРИИ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ)
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (10-11 класс)

Срок обучения – 2 года

г. Тюмень, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по геометрии (профильный уровень) для 10-11 классов является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО) МАОУ СОШ № 48 города Тюмени и составлена на основе:

1. Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 (в действующей редакции)
2. Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286 (в действующей редакции).
3. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (в действующей редакции).
4. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. №413».
5. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования».
6. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
7. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 372 «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования».
8. Приказом Министерства просвещения РФ «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.03.2021 г. № 115» (в действующей редакции);
9. Приказом Минпросвещения России от 09.10.2024 № 704 « О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
10. Уставом Муниципального автономного образовательного учреждения средней общеобразовательной школы №48 города Тюмени имени Героя Советского Союза Дмитрия Михайловича Карбышева (далее МАОУ СОШ №48 города Тюмени).
11. Концепции развития математического образования в РФ (Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р);
12. Программа воспитания МАОУ СОШ №48 города Тюмени;
13. Учебного плана МАОУ СОШ №48 города Тюмени;
14. Положения о рабочих программах учителей по образовательным программам, утвержденного приказом МАОУ СОШ №48 города Тюмени (действующая редакция)
15. Рабочей программы среднего общего образования "Математика" углубленный уровень (для 10-11 классов общеобразовательных организаций), 2025 г.

Для реализации программы используются учебники учебных линий: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. Для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Л. С. Атанасян, и др. – М.: Просвещение, 2023 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ»

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. 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.

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 в ФГОС СОО 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 Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, что 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.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия» на углубленном уровне – 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Из них 14 часов за 2 года обучения выделено на проведение оценочных процедур, что не превышает 10% от всего объема учебного времени (письмо Минпросвещения России № СК- 228/03 и Рособрнадзора № 01.169/08-01 от 06.08.2021): на проведение контрольных работ в 10 классе – 6 часов, в 11 классе – 8 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

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

Планируемые результаты освоения программы по математике включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

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;

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;

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

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;

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;

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;

Ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые логические действия** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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).

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые исследовательские действия** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения работать с информацией** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения общения** как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения самоорганизации** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

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

У обучающегося будут сформированы **умения самоконтроля** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения совместной деятельности**:

- 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

10 КЛАСС

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.

11 КЛАСС

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 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.

В условиях перехода на обновленные ФГОС СОО и наличие содержания материала в соответствующем УМК не в полном объеме предусмотрены альтернативные формы домашнего задания, отличные от выполнения заданий из учебника (доклады, рефераты, сообщения, карточки).

В соответствии с п.32.1 ФГОС ООО в данной рабочей программе учтена рабочая программа воспитания ОУ.

В соответствии с п.32.1 ФГОС СОО в поурочном планировании размещены ссылки на электронные (цифровые) образовательные ресурсы, для использования в обучении, содержание которых соответствует законодательству об образовании (приказы Минпросвещения России от 02.08.2022 №653, Минпросвещения России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 717/ № 1073 от 15.10.2021): <https://www.yaklass.ru/> <https://resh.edu.ru/>, <https://skysmart.ru/>

3. Тематическое планирование с указанием: количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы, использования по этой теме ЭОР или ЦОР, являющихся учебно-методическими материалами воспитательного компонента

10 класс (102 ч)

№ п/п	Раздел	Тема	Кол-во часов, отводимых на освоение темы	Виды деятельности	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности
1.1	Раздел 1. Введение в стереометрию (23 ч)	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	<p>Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.</p> <p>Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии.</p>	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
1.2		Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	<p>Изучать, применять принципы построения сечений.</p> <p>Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.</p> <p>Решать стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади.</p> <p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p>	Устный опрос, письменный контроль		

1.3		Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	2	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 средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника. Признаки подобия треугольников. Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий	Устный опрос, письменный контроль		
1.4		Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.5		Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.6		Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1		Устный опрос, письменный контроль		

1.7	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	4		Устный опрос, письменный контроль		
1.8	Метод следов для построения сечений	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.9	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.10	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных	4		Устный опрос, письменный контроль		

		чертежей и запись шагов построения					
1.11		Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.12		Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.13		Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1		Контрольная работа		
2.1	Раздел 2. Взаимное расположение прямых в пространстве (6 ч)	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся	1	Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни. Доказывать теорему о существовании и единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание

		прямых. Параллельные прямые в пространстве		лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трех параллельных прямых. Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции разные 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.			
2.2		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	Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции разные 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.	Устный опрос, письменный контроль		
2.3		Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1	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. Сравнивать, анализировать и оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.	Устный опрос, письменный контроль		
2.4		Параллельное проектирование. Основные свойства	1	Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в	Устный опрос, письменный контроль		

		параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции		пространстве, на языке геометрии. Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов. Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы	контроль		
2.5		Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.6		Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.1	Раздел 3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (8 ч)	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности	1	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	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание

	прямой и плоскости		вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.			
3.2	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда. Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.	Устный опрос, письменный контроль		
3.3	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1	Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии	Устный опрос, письменный контроль		
3.4	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.5	Параллельные	1		Устный опрос,		

		плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей			письменный контроль		
3.6		Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.7		Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.8		Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых	1		Устный опрос, письменный контроль		

		между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями					
4.1	Раздел 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25 ч)	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости. Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость.	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
4.2		Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.3		Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.4		Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.5		Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2		Устный опрос, письменный контроль		

4.6	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1	<p>Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.</p> <p>Получать представление о значении перпендикуляра для других областей науки (физика, энергетика, лазерные технологии), в реальной жизни (техника, окружающая обстановка).</p> <p>Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой.</p>	Устный опрос, письменный контроль		
4.7	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	2	<p>Доказывать теорему о трех перпендикулярах и теорему обратную теореме о трех перпендикулярах.</p>	Устный опрос, письменный контроль		
4.8	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	2	<p>Получать представление об ортогональном проектировании.</p> <p>Доказывать теорему о проекции точки на прямую.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.</p>	Устный опрос, письменный контроль		
4.9	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	2	<p>Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p>	Устный опрос, письменный контроль		
4.10	Угол между скрещивающимися прямыми	1	<p>Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трех перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.</p>	Устный опрос, письменный контроль		
4.11	Поиск перпендикулярных прямых с помощью	1	<p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p>	Устный опрос, письменный контроль		

		перпендикулярных плоскостей		Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	контроль		
4.12		Ортогональное проектирование	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.13		Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	2		Устный опрос, письменный контроль		
4.14		Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.15		Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.16		Правильные многогранники.	2		Устный опрос, письменный контроль		

		Расчёт расстояний от точки до плоскости			контроль		
4.17		Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.18		Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.19		Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1		Контрольная работа		
5.1	Раздел 5. Углы и расстояния (16 ч)	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определение двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла. Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры. Формулировать определение	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
5.2		Повторение: угол между скрещивающимися	1		Устный опрос, письменный		

		прямыми в пространстве		взаимно перпендикулярных плоскостей.	контроль		
5.3		Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1	Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна прямой, по которой пересекаются две плоскости, эти плоскостям.	Устный опрос, письменный контроль		
5.4		Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	Доказывать утверждения о его свойствах; теорему и следствие из нее о диагоналях прямоугольного параллелепипеда.	Устный опрос, письменный контроль		
5.5		Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярность прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.	Устный опрос, письменный контроль		
5.6		Признак перпендикулярности и плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	Устный опрос, письменный контроль		
5.7		Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного	1	Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин	Устный опрос, письменный контроль		

		параллелепипеда				
5.8		Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1		Устный опрос, письменный контроль	
5.9		Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1		Устный опрос, письменный контроль	
5.10		Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1		Устный опрос, письменный контроль	
5.11		Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1		Устный опрос, письменный контроль	
5.12		Расстояние от	1		Устный опрос,	

		точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости			письменный контроль		
5.13		Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.14		Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.15		Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.16		Контрольная работа "Углы и расстояния"	1		Контрольная работа		
6.1	Раздел 6. Многогранники	Систематизация знаний	1	Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания,	Устный опрос, письменный		Математическая грамотность,

	(7ч)	"Многогранник и его элементы"		<p>комментарии.</p> <p>Анализировать решение задачи.</p> <p>Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами;</p> <p>восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям.</p> <p>Доказывать свойства выпуклого многогранника.</p> <p>Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных.</p> <p>Доказывать свойства правильных многогранников.</p> <p>Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников</p>	контроль		духовно-нравственное воспитание
6.2		Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.3		Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.4		Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.5		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.6		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.7		Контрольная работа "Многогранники"	1		Контрольная работа		
7.1	Раздел 7.	Понятие вектора на	1	Актуализировать факты и методы	Устный опрос,		Математическа

	Векторы в пространстве (12 ч)	плоскости и в пространстве		<p>планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы.</p> <p>Приводить примеры физических векторных величин.</p> <p>Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число.</p> <p>Доказывать признак компланарности трех векторов.</p> <p>Доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам</p>	письменный контроль		я грамотность, духовно-нравственное воспитание
7.2		Сумма векторов	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.3		Разность векторов	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.4		Правило параллелепипеда	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.5		Умножение вектора на число	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.6		Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.7		Скалярное произведение	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.8		Вычисление угла между векторами в пространстве	1		Устный опрос, письменный		

					контроль		
7.9		Простейшие задачи с векторами	4		Устный опрос, письменный контроль		
8.1	Раздел 8. Повторение, обобщение и систематизация знаний (5 ч)	Обобщение и систематизация знаний	3	<p>Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).</p> <p>Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач.</p> <p>Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии.</p> <p>Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы при решении задач.</p> <p>Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли</p>	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
8.2		Итоговая контрольная работа	2		Контрольная работа		

				<p>стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.</p> <p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p> <p>Исследовать построенные модели.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

11 класс (102 ч)

№ п/п	Раздел	Тема	Кол-во часов, отводимых на освоение темы	Виды деятельности	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности
1.1	Раздел 1. Аналитическая геометрия (15 ч)	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами.</p>	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
1.2		Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1	<p>Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства.</p> <p>Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.</p>	Устный опрос, письменный контроль		
1.3		Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1	<p>Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости.</p>	Устный опрос, письменный контроль		

1.4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1	<p>Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно координатного метода.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы. Знакомиться с историей развития математики</p>	Устный опрос, письменный контроль		
1.5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.6	Векторное произведение	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.7	Линейные неравенства, линейное программирование	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.8	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.9	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1		Устный опрос, письменный контроль		

1.10		Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.11		Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.12		Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1		Контрольная работа		
2.1	Раздел 2. Повторение, обобщение и систематизация знаний (15 ч)	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	<p>Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на</p>	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
2.2		Сечения многогранников: метод следов	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.3		Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.4		Параллельные	1		Устный опрос,		

		прямые и плоскости: параллельные сечения		языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач	письменный контроль		
2.5		Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.6		Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.7		Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.8		Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.9		Перпендикулярные	1		Устный опрос,		

		ые прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках			письменный контроль		
2.10		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.11		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	2		Устный опрос, письменный контроль		
2.12		Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	2		Устный опрос, письменный контроль		
2.13		Контрольная работа "Повторение:	1		Контрольная работа		

		многогранники, сечения многогранников"					
3.1	Раздел 3. Объем многогранника (17 ч)	Объем тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	<p>Свободно оперировать понятиями: объем тела, объем прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Формулировать основные свойства объемов.</p> <p>Доказывать теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда, следствия из нее.</p> <p>Разрезать многогранники, перекладывать части.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объема прямоугольного параллелепипеда, призмы.</p> <p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Выводить основную интегральную формулу для вычисления объемов тел.</p> <p>Доказывать теорему об объеме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для</p>	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
3.2		Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.3		Стереометрические задачи, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.4		Прикладные задачи, связанные с вычислением объема прямоугольного параллелепипеда	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.5		Объем прямой призмы	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.6		Стереометрические задачи, связанные с	1		Устный опрос, письменный контроль		

		вычислением объёмов прямой призмы		<p>произвольной призмы. Доказывать теорему: об объеме пирамиды, формулировать следствия из нее: объем усеченной пирамиды. Выводить формулу для вычисления объемов усеченной пирамиды</p>			
3.7		Прикладные задачи, связанные с объемом прямой призмы	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.8		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объем наклонной призмы	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.9		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объем пирамиды	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.10		Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	2		Устный опрос, письменный контроль		
3.11		Стереометрические задачи, связанные с объемами	1		Устный опрос, письменный контроль		

		наклонной призмы					
3.12		Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.13		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.14		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.15		Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.16		Контрольная работа "Объём многогранника"	1		Контрольная работа		
4.1	Раздел 4. Тела	Цилиндрическая	1	Свободно оперировать понятиями:	Устный опрос,		Математическа

	вращения (24 ч)	поверхность, образующие цилиндрической поверхности		цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра.	письменный контроль		я грамотность, духовно-нравственное воспитание
4.2		Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	Изобразить цилиндр и его сечения плоскостью. Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усеченный конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса.	Устный опрос, письменный контроль		
4.3		Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	Изобразить конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений.	Устный опрос, письменный контроль		
4.4		Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	Использовать при решении задач планиметрические факты и методы.	Устный опрос, письменный контроль		
4.5		Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром.	Устный опрос, письменный контроль		
4.6		Площадь боковой поверхности и полной	2	Исследовать построенные модели, в	Устный опрос, письменный контроль		

		поверхности конуса		том числе и с использованием аппарата алгебры.			
4.7		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	2	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости.	Устный опрос, письменный контроль		
4.8		Прикладные задачи, связанные с цилиндром	2	Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости.	Устный опрос, письменный контроль		
4.9		Сфера и шар	1	Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы. Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром,	Устный опрос, письменный контроль		
4.10		Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	2	нахождением площади сферы и ее частей, построением сечений сферы и шара. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой. Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников.	Устный опрос, письменный контроль		
4.11		Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1	Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы.	Устный опрос, письменный контроль		
4.12		Симметрия сферы и шара	1	Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с	Устный опрос, письменный контроль		

4.13	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	2	<p>комбинациями тел вращения и многогранников.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры</p>	Устный опрос, письменный контроль		
4.14	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.15	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.16	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.17	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	2		Устный опрос, письменный контроль		
4.18	Контрольная	1		Контрольная		

		работа "Тела и поверхности вращения"			работа		
5.1	Раздел 5. Площади поверхности и объёмы круглых тел (9 ч)	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	Свободно оперировать понятиями: объём тела, площадь поверхности. Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теоремы: об объёме цилиндра; об объёме конуса.	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
5.2		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1	Выводить формулы для вычисления объёма усеченного конуса. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о классических неразрешимых задачах.	Устный опрос, письменный контроль		
5.3		Площади боковой и полной поверхности конуса	1	Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя.	Устный опрос, письменный контроль		
5.4		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1	Выводить формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы. Доказывать теорему об объёме шара.	Устный опрос, письменный контроль		
5.5		Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1	Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных	Устный опрос, письменный контроль		

5.6		Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сектора и шарового сектора	1	<p>рассуждений.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом шара, шарового сектора, шарового сегмента, площадью сферы.</p> <p>Свободно оперировать понятием: подобные тела в пространстве.</p> <p>Вычислять объёмы тел с помощью определенного интеграла.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</p> <p>Проводить логически корректные</p>	Устный опрос, письменный контроль		
5.7		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1	<p>доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объёмов тел с помощью определенного интеграла, нахождением соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемами и поверхностями тел, на доказательство и на нахождение геометрических величин</p>	Устный опрос, письменный контроль		
5.8		Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при	1		Устный опрос, письменный контроль		

		подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей					
5.9		Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1		Контрольная работа		
6.1	Раздел 6. Движения (5 ч)	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур. Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями.	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
6.2		Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	Выполнять преобразования подобия. Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера. Решать геометрические задачи с использованием движений. Использовать при решении задач движения пространства и их свойства	Устный опрос, письменный контроль		

6.3		Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.4		Геометрические задачи на применение движения	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.5		Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1		Контрольная работа		
7.1	Раздел 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний (17 ч)	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии.	Устный опрос, письменный контроль		Математическая грамотность, духовно-нравственное воспитание
7.2		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация	1	Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач.	Устный опрос, письменный контроль		

		знаний: "Векторы в пространстве"		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 инженерных и компьютерных технологий			
7.3		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.4		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	2		Устный опрос, письменный контроль		
7.5		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади"	2		Устный опрос, письменный контроль		

		поверхности и объёмы круглых тел"					
7.6		Итоговая контрольная работа	2		Контрольная работа		
7.7		Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.8		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	7		Устный опрос, письменный контроль		

**Поурочное планирование по учебному курсу «Геометрия. Углублённый уровень» в 10 классе
на 2025-2026 учебный год
(по ФГОС СОО)
согласно учебно-методическому комплексу Атанасян Л.С. (из действующего перечня учебников)**

3 часа в неделю, всего 102 часа за учебный год

№ урока	Тема урока	Виды деятельности по формированию функциональной грамотности	Элементы кодификатора ГИА в формате ОГЭ и ЕГЭ
Раздел 1. Введение в стереометрию (23 ч)			
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.	
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Изучать, применять принципы построения сечений.	
3-4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	
5-6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	Решать стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
7-8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	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 средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника. Признаки подобия треугольников.	
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития	
10-13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами		5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
14	Метод следов для построения сечений		5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды

15-16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	технологий	5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
17-20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения		5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников		
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии		
23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"		5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур 5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
Раздел 2. Взаимное расположение прямых в пространстве (6 ч)			
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни. 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.	5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
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	Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых.	5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами.	5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость.	5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	Доказывать свойства параллельного проектирования.	5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между

		Изображать в параллельной проекции разные 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. Сравнивать, анализировать и оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке геометрии. Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов. Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы	прямой и плоскостью, угол между плоскостями
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве		
Раздел 3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (8 ч)			
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни. Формулировать определение параллельных прямой и плоскости.	5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости.	5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.	5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда.	5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью.	5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и

		<p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.</p> <p>Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии</p>	<p>свойства</p> <p>5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства</p> <p>5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства</p> <p>5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства</p>
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё		
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей		
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями		
Раздел 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25 ч)			
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости.</p>	5.1.1 Треугольник
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника		5.1.1 Треугольник
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	<p>Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.</p>	5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	<p>Доказывать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости.</p>	5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
42-43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	<p>Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость.</p> <p>Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.</p>	5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	<p>Получать представление о значении перпендикуляра для других областей науки (физика, энергетика, лазерные</p>	5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх

		технологии), в реальной жизни (техника, окружающая обстановка).	перпендикулярах
45-46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой. Доказывать теорему о трех перпендикулярах и теорему обратную теореме о трех перпендикулярах.	5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
47-48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	Получать представление об ортогональном проектировании. Доказывать теорему о проекции точки на прямую. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.	5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
49-50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трех перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
51	Угол между скрещивающимися прямыми	Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.	5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
53	Ортогональное проектирование		
54-55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции		5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках		
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии		5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
58-59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости		5.3.5 Представление о правильных многогранниках

			(тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой		
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний		
62	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"		5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур 5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах 5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды 5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
Раздел 5. Углы и расстояния (16 ч)			
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определение двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла.	5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей.	5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей.	5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	Формулировать следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна прямой, по которой пересекаются две плоскости, эти	5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол

		плоскостям.	между плоскостями
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	Доказывать утверждения о его свойствах; теорему и следствие из нее о диагоналях прямоугольного параллелепипеда.	5.2.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярность прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы.	5.2.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.	5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей.	5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин	5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах 5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках		5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых 5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях		5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых 5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и

			свойства
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости		5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости		5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла		5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле		
78	Контрольная работа "Углы и расстояния"		5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями 5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах 5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства 5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые;

			перпендикулярность прямых 5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства 5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями
Раздел 6. Многогранники (7ч)			
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	<p>Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания, комментарии.</p> <p>Анализировать решение задачи.</p> <p>Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами; восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям.</p> <p>Доказывать свойства выпуклого многогранника.</p> <p>Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных.</p> <p>Доказывать свойства правильных многогранников.</p> <p>Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников</p>	5.3 Многогранники
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида		5.3.3 Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма		5.3.1 Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб		5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера		5.3 Многогранники
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники		5.3 Многогранники
85	Контрольная работа "Многогранники"		5.3 Многогранники
Раздел 7. Векторы в пространстве (12 ч)			
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	5.6.1 Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве

87	Сумма векторов	<p>Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводить примеры физических векторных величин. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Доказывать признак компланарности трех векторов. Доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам</p>	5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число
88	Разность векторов		5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число
89	Правило параллелепипеда		5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число
90	Умножение вектора на число		5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости		5.6.5 Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам
92	Скалярное произведение		5.6.6 Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами
93	Вычисление угла между векторами в пространстве		5.6.6 Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами
94-97	Простейшие задачи с векторами		5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число 5.6.5 Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам 5.6.6 Координаты вектора,

			скалярное произведение векторов, угол между векторами
Раздел 8. Повторение, обобщение и систематизация знаний (5 ч)			
98-100	Обобщение и систематизация знаний	<p>Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).</p> <p>Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p>	<p>5.2 Прямые и плоскости в пространстве</p> <p>5.3 Многогранники</p> <p>5.6 Координаты и векторы</p>
101-102	Итоговая контрольная работа	<p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач.</p> <p>Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии.</p> <p>Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы при решении задач.</p> <p>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 инженерных и компьютерных технологий.</p> <p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p> <p>Исследовать построенные модели.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы</p>	<p>5.2 Прямые и плоскости в пространстве</p> <p>5.3 Многогранники</p> <p>5.6 Координаты и векторы</p>

**Поурочное планирование по учебному курсу «Геометрия. Углублённый уровень» в 11 классе
на 2025-2026 учебный год
(по ФГОС СОО)
согласно учебно-методическому комплексу Атанасян Л.С. (из действующего перечня учебников)**

3 часа в неделю, всего 102 часа за учебный год

№ урока	Тема урока	Виды деятельности по формированию функциональной грамотности	Элементы кодификатора ГИА в формате ОГЭ и ЕГЭ
Раздел 1. Аналитическая геометрия (15 ч)			
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	5.6 Координаты и векторы
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами.	5.6 Координаты и векторы
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства.	5.6 Координаты и векторы
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.	
5-6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости.	
7	Векторное произведение		5.6 Координаты и векторы
8-9	Линейные неравенства, линейное программирование	Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно координатного метода.	
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках		
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами.	
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы. Знакомиться с историей развития математики	5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями

13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе		5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде		5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями
15	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"		5.6 Координаты и векторы 5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями
Раздел 2. Повторение, обобщение и систематизация знаний (15 ч)			
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).	5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
17	Сечения многогранников: метод следов		5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.	5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии.	5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства 5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с	5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и

		использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач	свойства
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми		5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства 5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников		5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах		5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках		5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
25-27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия		5.5.5 Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
28-29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия		5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды
30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"		5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды 5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства 5.5.2 Угол между прямыми в пространстве, угол между

			прямой и плоскостью, угол между плоскостями 5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
Раздел 3. Объём многогранника (17 ч)			
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из нее.	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	Разрезать многогранники, перекладывать части. Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы.	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Выводить основную интегральную формулу для вычисления объёмов тел.	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
35	Объём прямой призмы	Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы. Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усеченной пирамиды.	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	Выводить формулу для вычисления объёмов усеченной пирамиды	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды,

			призмы, цилиндра, конуса, шара
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
40-41	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса,

			шара
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
47	Контрольная работа "Объём многогранника"		5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
Раздел 4. Тела вращения (24 ч)			
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра.	5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	Изображать цилиндр и его сечения плоскостью. Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усеченный конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса.	5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка 5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.	5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения.	5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений.	5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
53-54	Площадь боковой поверхности и полной	Использовать при решении задач планиметрические факты	5.5.6 Площадь поверхности

	поверхности конуса	и методы.	конуса, цилиндра, сферы
55-56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка 5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
57-58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара.	5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
59	Сфера и шар	Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Формулировать определение касательной плоскости к сфере.	5.4.3 Шар и сфера, их сечения
60-61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы.	5.4.3 Шар и сфера, их сечения
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и ее частей, построением сечений сферы и шара.	5.6.2 Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы 5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
63	Симметрия сферы и шара	Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой.	5.4.3 Шар и сфера, их сечения
64-65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников. Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы.	5.4.3 Шар и сфера, их сечения
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников.	5.4.3 Шар и сфера, их сечения
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобию	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.	
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников		
69-70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"		
71	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"		5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка

		<p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры</p>	<p>5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка</p> <p>5.4.3 Шар и сфера, их сечения</p> <p>5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы</p>
Раздел 5. Площади поверхности и объёмы круглых тел (9 ч)			
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	<p>Свободно оперировать понятиями: объем тела, площадь поверхности.</p> <p>Формулировать основные свойства объемов.</p> <p>Доказывать теоремы: об объеме цилиндра; об объеме конуса.</p>	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	<p>Выводить формулы для вычисления объема усеченного конуса.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p>	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	<p>Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о классических неразрешимых задачах.</p>	5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	<p>Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя.</p> <p>Выводить формулы для нахождения объемов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы.</p>	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	<p>Доказывать теорему об объеме шара.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с объемом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы.</p> <p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p>	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара 5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
77	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	<p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы.</p> <p>Свободно оперировать понятием: подобные тела в</p>	5.5.7 Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

		<p>пространстве.</p> <p>Вычислять объемы тел с помощью определенного интеграла.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объемов тел с помощью определенного интеграла, нахождением соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемами и поверхностями тел, на доказательство и на нахождение геометрических величин</p>	<p>5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы</p> <p>5.5.7 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара</p> <p>5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы</p> <p>5.5.7 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара</p> <p>5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы</p> <p>5.5.7 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара</p> <p>5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы</p>
78	Прикладные задачи по теме "Объемы тел", связанные с объемом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел		
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объема при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов тел и площадей поверхностей		
80	Контрольная работа "Площади поверхности и объемы круглых тел"		
Раздел 6. Движения (5 ч)			
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур.	
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями.	
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	Выполнять преобразования подобия.	
84	Геометрические задачи на применение движения	Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера.	
85	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	Решать геометрические задачи с использованием движений.	

		Использовать при решении задач движения пространства и их свойства	
Раздел 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний (17 ч)			
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	<p>Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).</p> <p>Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач.</p> <p>Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии.</p> <p>Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы при решении задач.</p> <p>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 инженерных и компьютерных технологий</p>	5.2 Прямые и плоскости в пространстве
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"		5.6 Координаты и векторы
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"		5.6 Координаты и векторы
89-90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"		5.5.7 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
91-92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объемы круглых тел"		5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
93-94	Итоговая контрольная работа		5.2 Прямые и плоскости в пространстве 5.6 Координаты и векторы 5.5.7 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара 5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний		5.2 Прямые и плоскости в пространстве 5.6 Координаты и векторы

			5.5.7 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара 5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
96-102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий		

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

10 класс

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей
7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)

7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу
7.12	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми
7.13	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов
7.14	Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
7.20	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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

11 класс

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность
6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)

6.3	Объяснять способы получения тел вращения
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор
6.6	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов
6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам
6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
6.23	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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

Проверяемые элементы содержания

10 класс

Код	Проверяемый элемент содержания
7	Геометрия
7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. 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
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	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. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел

11 класс

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы
6.4	Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения
6.6	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы
6.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара
6.9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами
6.10	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач

Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать

	<p>обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач</p>
2	<p>Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p>
3	<p>Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>
4	<p>Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений</p>
5	<p>Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать</p>

	<p>графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>
6	<p>Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат</p>
7	<p>Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии</p>
8	<p>Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат</p>
9	<p>Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи</p>
10	<p>Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур,</p>

	самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства

2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика

6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

Приложение 1.

Оценочные и методические материалы основной образовательной программы основного общего образования

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации в МАОУ СОШ №48 г. Тюмени проводится в соответствии с положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, размещенном на официальном сайте образовательной организации МАОУ СОШ № 48 г. Тюмени (48.tyumenschool.ru)

Текущий контроль проводится: в виде тестирования, письменной проверочной работы, самостоятельной работы, практической работы, устного опроса.

В таблице представлены оценочные средства (оценочные материалы), применяемые в рамках текущего контроля.

Класс/ Программа	Перечень используемых оценочных средств (оценочных материалов)/ КИМы	Перечень используемых методических материалов
10/ Рабочая программа. Геометрия. 10-11 классы. УМК Л. С. Атанасян		1. Тесты по геометрии: 10 класс: к учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 10-11 классы» / Ю. А. Глазков, Л. И. Боженкова — М.: Экзамен 2. Геометрия. Дидактические материалы. 10-11 класс / Б. Г. Зив и др. — М.: Просвещение. 3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.

		10-11 классы: учеб. Для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Л. С. Атанасян, и др. – М.: Просвещение, 2023 г.
11/ Рабочая программа. Геометрия. 10-11 классы. УМК Л. С. Атанасян		<p>1. Тесты по геометрии: 11 класс: к учебнику Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 10-11 классы» / Ю. А. Глазков, Л. И. Боженкова — М.: Экзамен</p> <p>2. Геометрия. Дидактические материалы. 10-11 класс / Б. Г. Зив и др. — М.: Просвещение.</p> <p>3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. Для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Л. С. Атанасян, и др. – М.: Просвещение, 2023 г.</p>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 527227426247742686294735902159890388589213147312

Владелец Панова Анна Николаевна

Действителен с 16.09.2025 по 16.09.2026