

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
БАШКИРСКАЯ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ГИМНАЗИЯ ИНТЕРНАТ №1
ИМЕНИ РАМИ ГАРИПОВА

«Согласовано»

Руководитель кафедры
математических наук
ГБОУ БРГИ №1
имени Рами Гарипова
АМ Юлдашева/

«Согласовано»

Заместитель директора
по УР
ГБОУ БРГИ №1
имени Рами Гарипова

Л.Х.Шугаипова/

«Утверждено»

Директор
ГБОУ БРГИ №1
имени Рами Гарипова

И.Р.Салихов/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование учебного процесса по геометрии (углубленный уровень)

Класс для 10-11 класса

Учитель

Срок реализации программы 2023/2024, 2024/2025, 2025/2026

Количество часов по учебному
плану

Всего: 204 ч, в год: 102ч.; в неделю: 3ч.

Планирование составлено на
основе

Федерального государственного образовательного стандарта полного общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 29.12.2014 №1645; Локальных актов БРГИ №1 им. Рами Гарипова. Примерной программы основного общего образования по математике, Федерального компонента гос. образовательного стандарта по математике.
ФОС по математике, утвержденного решением МО учителей математики ГБОУ БРГИ №1 им Рами Гарипова протокол № 1 от 29.08.2023 г.

Учебник

Геометрия, 10-11 классы/ Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. 18-е изд. — М. : Просвещение, 2019

Рабочую программу составил(а)

Кафедрой математических наук ГБОУ БРГИ №1 им. Рами Гарипова (протокол №1 от 29.08.2023г.)

2023-2024 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

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

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при

обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

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

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

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

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

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

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

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

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

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

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и

правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

11 КЛАСС

Тела вращения

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

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

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

описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

Движения в пространстве

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

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

2) патриотическое воспитание:

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

3) духовно-нравственное воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическое воспитание:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10** класса обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

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

- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

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

**Тематическое планирование учебного курса
(по годам обучения)
10 класс**

<p>Название раздела (темы) курса (количество часов)</p>	<p style="text-align: center;">Основное содержание</p>	<p style="text-align: center;">Основные виды деятельности учащихся</p>
<p>Введение в стереометрию (5 ч)</p>	<p>Основные пространственные фигуры.</p> <p>Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.</p> <p>Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.</p> <p>Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.</p> <p>Аксиомы стереометрии и первые следствия из них.</p> <p>Способы задания прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Обозначения прямых и плоскостей.</p>	<p>Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия.</p> <p>Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.</p> <p>Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии.</p> <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> <p>Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы:</p> <p>Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий</p>
<p>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (23 ч)</p>	<p>Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости.</p> <p>Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и</p>	<p>Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни.</p> <p>Формулировать определение параллельных прямой и плоскости.</p> <p>Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости.</p> <p>Решать стереометрические задачи</p>

	<p>параллельного другой прямой. Расчёт отношений. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда.</p> <p>Свойства параллелепипеда и призмы.</p> <p>Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё.</p> <p>Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями</p>	<p>вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью.</p> <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>Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве</p> <p>(28 ч)</p>	<p>Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника.</p> <p>Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде.</p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках.</p> <p>Перпендикуляр и наклонная.</p> <p>Построение перпендикуляра из точки на прямую.</p> <p>Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная).</p> <p>Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости.</p> <p>Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.</p> <p>Доказывать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости.</p> <p>Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость.</p> <p>Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.</p>

	<p>Ортогональное проектирование.</p> <p>Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.</p> <p>Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Правильные многогранники</p> <p>Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний</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> <p>Доказывать теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах.</p> <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> <p>Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.</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 перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры</p>
<p>Многогранники (15 ч)</p>	<p>Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида.</p> <p>Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб.</p> <p>Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники</p>	<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</p>

		<p>многогранника.</p> <p>Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных.</p> <p>Доказывать свойства правильных многогранников. Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников</p>
<p>Векторы в пространстве</p> <p>(8 ч)</p>	<p>Понятие вектора на плоскости и в пространстве.</p> <p>Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости.</p> <p>Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве.</p> <p>Простейшие задачи с векторами</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводить примеры физических векторных величин.</p> <p>Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число.</p> <p>Доказывать признак компланарности трёх векторов.</p> <p>Доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам.</p> <p>Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач.</p> <p>Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам.</p> <p>Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с физическими векторными величинами.</p> <p>Использовать при решении задач, связанных с векторами в пространстве,</p>

11 класс

<p>Название раздела (темы) курса (количество часов)</p>	<p>Основное содержание</p>	<p>Основные виды деятельности учащихся</p>
<p>Метод координат в пространстве. Скалярное произведение векторов(22 ч)</p>	<p>Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки.</p> <p>Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках</p> <p>Векторное произведение. Линейные неравенства, линейное программирование</p> <p>Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах.</p> <p>Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами.</p> <p>Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.</p> <p>Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости.</p> <p>Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы.</p> <p>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.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики</p>
<p>Цилиндр. Конус. Шар.</p>	<p>Цилиндрическая поверхность, образующие</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра.</p>

<p>– (25ч.)</p>	<p>цилиндрической поверхности.</p> <p>Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.</p> <p>Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов.</p> <p>Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса.</p> <p>Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса.</p> <p>Прикладные задачи, связанные с цилиндром</p> <p>Сфера и шар.</p> <p>Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара.</p> <p>Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей.</p> <p>Симметрия сферы и шара.</p> <p>Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их</p>	<p>Изображать цилиндр и его сечения плоскостью.</p> <p>Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса.</p> <p>Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.</p> <p>Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений.</p> <p>Использовать при решении задач планиметрические факты и методы.</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 конусом и цилиндром.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры</p> <p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара.</p> <p>Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости.</p> <p>Формулировать определение касательной плоскости к сфере.</p> <p>Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости.</p> <p>Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы и шара.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой.</p> <p>Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников.</p> <p>Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с телами</p>
-----------------	--	---

	<p>сечений плоскостью.</p> <p>Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром.</p> <p>Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобию</p> <p>Различные комбинации тел вращения и многогранников.</p> <p>Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»</p>	<p>вращения, построением сечений тел вращения, с 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>
<p>Объёмытел. – (32 ч.)</p>	<p>Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла.</p> <p>Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Объём прямой призмы.</p> <p>Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.</p> <p>Вычисление объёмов тел с помощью определённого</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Формулировать основные свойства объёмов.</p> <p>Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё.</p> <p>Разрезать многогранники, перекладывать части.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма 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 объёмом 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 объёмов тел.</p> <p>Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы.</p> <p>Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усечённой пирамиды.</p>

	<p>интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды.</p> <p>Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом.</p> <p>Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды.</p> <p>Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды.</p> <p>Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости</p>	<p>Выводить формулу для вычисления объёмов усечённой пирамиды</p>
--	---	---

<p>Повторение, обобщение и систематизация знаний</p> <p>(23 ч)</p>	<p>Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.</p> <p>История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий</p>	<p>Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов).</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 её 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>
--	---	---

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Геометрия, 10-11 классы/ Л. С. Атанасян, В. Ф . Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. 18-е изд. — М. : Просвещение, 2019

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Геометрия, 10-11 классы/ Л. С. Атанасян, В. Ф . Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. 18-е изд. — М. : Просвещение, 2019

- Геометрия. Дидактические материалы 10 класс, Б.Г.Зив – М.:

Просвещение, 2019

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

• <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебников и методических материалов

• <http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов

• <http://www.bymath.net> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»

• <http://www.uztest.ru> Задачи по геометрии: информационно-поисковая система

- <http://www.problems.ru> Компьютерная математика в школе
- <http://school.msu.ru> Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина
- <http://www.etudes.ru> Математическое образование: прошлое и настоящее.
Интернетбиблиотека по методике преподавания математики
- <http://www.exponenta.ru> Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте
- <http://www.allmath.ru> Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями
- <http://math.rusolymp.ru> Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
- <http://tasks.ceemat.ru> Занимательная математика — Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников
- <http://www.math-on-line.com> Математические олимпиады для школьников
- <http://www.olimpiada.ru> Математические олимпиады и олимпиадные задачи