

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Администрация Невского района Санкт-Петербурга

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 323
Невского района Санкт-Петербурга

«Рассмотрено»

Руководитель МО
И.А. Степанова

Протокол №8
от 14 июня 2024 г.

«Согласовано»

Зам. директора по УВР
И.В. Чибров

от 17 июня 2024 г.

«Рекомендовано»

к использованию
Педагогическим советом

Протокол №13
от 13 июня 2024 г.

«Утверждено»

Директор ГБОУ СОШ №323
Л.А. Флоренкова

Приказ № 58-од
от 17 июня 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету

(ID 1443088)

«Геометрия. Углубленный уровень»

10-11класс

102 час./год

Срок реализации: 2 года



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 1E690E0335FC6CF2F083DC3946EE3558
Владелец: Флоренкова Людмила Александровна
Действителен: с 08.02.2024 до 03.05.2025

Составители:

Кириченко Р.А.,

Учитель математики

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.

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

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. 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.

Отличительной особенностью программы является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствует развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у учащихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Программа по геометрии на углубленном уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

Достижение цели освоения программы обеспечивается решением соответствующих задач. Приоритетными задачами освоения курса «Геометрии» на углубленном уровне в 10—11 классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;

- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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.

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 углубленном уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

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

Освоение учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением

взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;

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

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам 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.

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

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

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

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и 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.

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 10 КЛАСС

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

11 КЛАСС

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

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

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

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Аналитическая геометрия	15	1		
2	Повторение, обобщение, систематизация знаний	15	1		
3	Объем многогранников	17	1		
4	Тела вращения	24	1		
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1		
6	Движение	5	1		
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	17	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ **10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство	1			2.09-6.09	
2	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			2.09-6.09	
3	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			2.09-6.09	
4	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1			9.09-13.09	
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1			9.09-13.09	

6	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			9.09-13.09	
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			16.09-20.09	
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			16.09-20.09	
9	Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1			16.09-20.09	
10	Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1			23.09-27.09	
11	Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1			23.09-27.09	
12	Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра	1			23.09-27.09	
13	Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра	1			30.09-4.10	
14	Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра	1			30.09-4.10	
15	Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			30.09-4.10	
16	Изображение пересечения полученных	1			7.10-11.10	

	плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами					
17	Метод следов для построения сечений	1			7.10-11.10	
18	Метод следов для построения сечений	1			7.10-11.10	
19	Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			14.10-18.10	
20	Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая	1			14.10-18.10	
21	Расчёты в сечениях на выносных чертежах	1			14.10-18.10	
22	История развития планиметрии и стереометрии	1			21.10-25.10	
23	Контрольная работа № 1 по теме «Введение в стереометрию»	1	1		21.10-25.10	
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых Теорема о скрещивающихся прямых	1			21.10-25.10	
25	Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении	1			6.11-8.11	

	параллельных прямых плоскостью					
26	Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых	1			6.11-8.11	
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция	1			6.11-8.11	
28	Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1			11.11-15.11	
29	Контрольная работа №2 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1	1		11.11-15.11	
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1			11.11-15.11	
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1			18.11-22.11	
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1			18.11-22.11	

33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда	1			18.11-22.11	
34	Свойства параллелепипеда и призмы	1			25.11-29.11	
35	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1			25.11-29.11	
36	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	1			25.11-29.11	
37	Контрольная работа №3 по теме «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»	1	1		2.12-6.12	
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника	1			2.12-6.12	
39	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1			2.12-6.12	

40	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			9.12-13.12	
41	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			9.12-13.12	
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			9.12-13.12	
43	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1			16.12-20.12	
44	Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках	1			16.12-20.12	
45	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			16.12-20.12	
46	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			23.12-27.12	
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			23.12-27.12	
48	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			23.12-27.12	
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			13.01-17.01	
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			13.01-17.01	
51	Угол между скрещивающимися	1			13.01-	

	прямыми				17.01	
52	Угол между скрещивающимися прямыми	1			20.01-24.01	
53	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей. Ортогональное проектирование	1			20.01-24.01	
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			20.01-24.01	
55	Симметрия в пространстве относительно плоскости	1			27.01-31.01	
56	Плоскости симметрий в многогранниках	1			27.01-31.01	
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1			27.01-31.01	
58	Правильные многогранники	1			3.02-7.02	
59	Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			3.02-7.02	
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1			3.02-7.02	
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1			10.02-14.02	
62	Контрольная работа №4 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве»	1	1		10.02-14.02	
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в	1			10.02-14.02	

	произвольном треугольнике, теорема косинусов. Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве					
64	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках. Двугранный угол	1			17.02-21.02	
65	Свойство линейных углов двугранного угла. Перпендикулярные плоскости	1			17.02-21.02	
66	Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1			17.02-21.02	
67	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1			24.02-28.02	
68	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1			24.02-28.02	
69	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1			24.02-28.02	
70	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1			3.03-7.03	

71	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1			3.03-7.03	
72	Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости	1			3.03-7.03	
73	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1			11.03-14.03	
74	Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов	1			11.03-14.03	
75	Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1			11.03-14.03	
76	Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1			17.03-21.03	
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1			17.03-21.03	
78	Контрольная работа №5 по теме «Углы и расстояния»	1	1		17.03-21.03	
79	Систематизация знаний: Многогранник и его элементы	1			31.03-4.04	
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1			31.03-4.04	
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1			31.03-4.04	
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1			7.04-11.04	

83	Выпуклые многогранники	1			7.04-11.04	
84	Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1			7.04-11.04	
85	Контрольная работа №6 по теме «Многогранники»	1	1		14.04-18.04	
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1			14.04-18.04	
87	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1			14.04-18.04	
88	Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1			21.04-25.04	
89	Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1			21.04-25.04	
90	Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1			21.04-25.04	
91	Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве	1			28.04-30.04	
92	Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве	1			28.04-30.04	

93	Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве	1			28.04-30.04	
94	Простейшие задачи с векторами	1			5.05-8.05	
95	Простейшие задачи с векторами	1			5.05-8.05	
96	Простейшие задачи с векторами	1			5.05-8.05	
97	Контрольная работа №7 по теме «Векторы в пространстве»	1	1		12.05-16.05	
98	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			12.05-16.05	
99	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			12.05-16.05	
100	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			19.05-23.05	

101	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10 класса, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			19.05-23.05	
102	Итоговая контрольная работа	1	1		19.05-23.05	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве	1				
2	Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве	1				
3	Уравнение прямой, проходящей через две точки	1				
4	Уравнение прямой, проходящей через две точки	1				
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				
7	Векторное произведение	1				
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1				
9	Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках	1				

10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках	1				
11	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1				
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1				
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде	1				
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде	1				
15	Контрольная работа №1 по теме «аналитическая геометрия»	1	1			
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники, метод следов, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				
17	Сечения многогранников: стандартные многогранники, метод следов, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				
18	Сечения многогранников: стандартные многогранники, метод следов, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				
19	Параллельные прямые и плоскости:	1				

	параллельные сечения, расчёт отношений, углы между скрещивающимися прямыми					
20	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения, расчёт отношений, углы между скрещивающимися прямыми	1				
21	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения, расчёт отношений, углы между скрещивающимися прямыми	1				
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников, теорема о трёх перпендикулярах, вычисления длин в многогранниках	1				
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников, теорема о трёх перпендикулярах, вычисления длин в многогранниках	1				
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников, теорема о трёх перпендикулярах, вычисления длин в многогранниках	1				

25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
27	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				
30	Контрольная работа №2 по теме «Повторение, обобщение и систематизация знаний»	1	1			
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1				
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1				
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1				
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1				

35	Объём прямой призмы	1				
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1				
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	1				
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	1				
40	Объём наклонной призмы, пирамиды	1				
41	Формула объёма пирамиды	1				
42	Формула объёма пирамиды	1				
43	Отношение объёмов пирамид с общим углом	1				
44	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды	1				
45	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды	1				
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				
47	Контрольная работа №3 по теме «Объём многогранника»	1	1			
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1				

49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр	1				
50	Площадь поверхности цилиндра	1				
51	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1				
52	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1				
53	Усечённый конус	1				
54	Изображение конусов и усечённых конусов	1				
55	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				
58	Сфера и шар	1				
59	Пересечение сферы и шара с плоскостью	1				
60	Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				
61	Уравнение сферы	1				
62	Площадь сферы и её частей	1				
63	Симметрия сферы и шара	1				
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление,	1				

	связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью					
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1				
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1				
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1				
69	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	1				
70	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	1				
71	Контрольная работа №4 по теме «Тела вращения»	1	1			
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности цилиндра	1				
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла	1				
74	Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра,	1				

	конуса.					
75	Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел	1				
76	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы	1				
77	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы	1				
78	Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии					
79	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1				
80	Контрольная работа №5 по теме «Площади поверхности и объёмы круглых тел»	1	1			
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1				
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг	1				

	прямой					
83	Преобразования подобия	1				
84	Прямая и сфера Эйлера. Геометрические задачи на применение движения	1				
85	Контрольная работа №6 по теме «Движения»	1	1			
86	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
87	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
88	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
89	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
90	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
91	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
92	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				

93	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
94	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
95	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний	1				
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				

101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
102	Итоговая контрольная работа	1	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	0		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Математика. Геометрия, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А.,
Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с
ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-
ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Математика. Геометрия 10-11 класс, Атанасян Л.С.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

РЭШ

ФИПИ