

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Мурманской области
Муниципальный округ город Оленегорск с подведомственной территорией Мурманской области

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 13"
МБОУ СОШ № 13

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель МО

Заместитель директора
по УР

Директор МБОУ СОШ
№13

Зонова Л.В.
Протокол №1 от «30» 08
2024 г

Осипова Е.В.

Вымятина П.Н.
Приказ №175 «30» 08 2024
г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»
для обучающихся 10 – 11 классов

н.п. Высокий 2024

Рабочая программа по учебному предмету «Геометрия» (углубленный уровень) для 10-11-х классов разработана на основе следующих документов:

- федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (с изменениями);
- федеральная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371;
- основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ СОШ № 13.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

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

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

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

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

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

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

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

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

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

Многогранники

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 КЛАСС

Тела вращения

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

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

Движения в пространстве

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

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

2) патриотическое воспитание:

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

3) духовно-нравственное воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическое воспитание:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен 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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

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

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

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	21	2	0	
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	7	0	0	
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8	1	0	
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	21	0	0	
5	Углы и расстояния	16	1	0	
6	Многогранники	7	0	0	
7	Векторы в пространстве	13	0	0	
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	4	1	0	
9	Движения	5	0	0	
10	Повторение	0	0	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	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 и систематизация знаний	15	1		
3	Объём многогранника	17	1		
4	Тела вращения	24	1		
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1		
6	Движения	5	1		
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Предмет стереометрия. Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство.	1	0	0	05.09.2023	
2	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.	1	0	0	05.09.2023	
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.	1	0	0	07.09.2023	
4	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.	1	0	0	12.09.2023	
5	Аксиомы стереометрии.	1	0	0	12.09.2023	
6	Некоторые следствия из аксиом.	1	0	0	14.09.2023	
7	Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей.	1	0	0	19.09.2023	
8	Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.	1	0	0	19.09.2023	
9	Теорема Менелая.	1	0	0	21.09.2023	
10	Подобие треугольников.	1	0	0		

					26.09.2023	
11	Свойство средней линии треугольника. Свойства биссектрисы и медианы треугольника.	1	0	0	26.09.2023	
12	Контрольная работа по повторению.	1	1	0	28.09.2023	
13	Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра.	1	0	0	03.10.2023	
14	Сечения. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1	0	0	03.10.2023	
15	Сечения. Принципы построения сечений.	1	0	0	05.10.2023	
16	Сечения. Метод следов. Метод внутреннего проектирования. Метод переноса секущей плоскости. Запись шагов построения.	1	0	0	10.10.2023	
17	Свойства пересечения прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде и кубе по трем точкам на ребрах.	1	0	0	10.10.2023	
18	Создание выносных чертежей. Расчеты в сечениях на выносных чертежах	1	0	0	12.10.2023	
19	Обобщающий урок по теме «Введение в стереометрию».	1	0	0	17.10.2023	
20	Контрольная работа по теме «Введение в стереометрию»	1	1	0	17.10.2023	
21	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Теорема о скрещивающихся прямых.	1	0	0	19.10.2023	

22	Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой.	1	0	0	24.10.2023	
23	Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых.	1	0	0	24.10.2023	
24	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция.	1	0	0	26.10.2023	
25	Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	0	0	31.10.2023	
26	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.	1	0	0	31.10.2023	
27	Проверочная работа по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве».	1	0	0	02.11.2023	
28	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости.	1	0	0	14.11.2023	
29	Свойства параллельности прямой и плоскости. Свойства параллелепипеда и призмы.	1	0	0	14.11.2023	
30	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Расчет отношений.	1	0	0	16.11.2023	

31	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда	1	0	0	21.11.2023	
32	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	0	0	21.11.2023	
33	Свойства параллельных плоскостей	1	0	0	23.11.2023	
34	Обобщающий урок по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	0	0	28.11.2023	
35	Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	1	0	28.11.2023	
36	Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника.	1	0	0	30.11.2023	
37	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде.	1	0	0	05.12.2023	
38	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	0	0	05.12.2023	
39	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости.	1	0	0	07.12.2023	

40	Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках.	1	0	0	12.12.2023	
41	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	0	0	12.12.2023	
42	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	0	0	14.12.2023	
43	Решение задач, связанных с применением теоремы о трёх перпендикулярах	1	0	0	19.12.2023	
44	Угол между скрещивающимися прямыми	1	0	0	19.12.2023	
45	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей.	1	0	0	21.12.2023	
46	Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.	1	0	0	26.12.2023	
47	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1	0	0	26.12.2023	
48	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии.	1	0	0	28.12.2023	
49	Правильные многогранники.	1	0	0	09.01.2024	
50	Расчёт расстояний от точки до плоскости.	1	0	0	09.01.2024	
51	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой, Сдвиг по непараллельной прямой, изменение	1	0	0	11.01.2024	

	расстояний.					
52	Решение задач по теме «Угол между скрещивающимися прямыми»	1	0	0	16.01.2024	
53	Решение задач по теме «Расстояние от точки до плоскости»	1	0	0	16.01.2024	
54	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1	0	0	18.01.2024	
55	Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве».	1	0	0	23.01.2024	
56	Проверочная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве»	1	0	0	23.01.2024	
57	Повторение: угол между прямыми на плоскости.	1	0	0	25.01.2024	
58	Повторение: тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов.	1	0	0	30.01.2024	
59	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве.	1	0	0	30.01.2024	
60	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках.	1	0	0	01.02.2024	
61	Двугранный угол.	1	0	0	06.02.2024	
62	Свойство линейных углов двугранного угла.	1	0	0	06.02.2024	
63	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей.	1	0	0	08.02.2024	
64	Признак перпендикулярности плоскостей.	1	0	0	13.02.2024	

65	Теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости.	1	0	0	13.02.2024	
66	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё.	1	0	0	15.02.2024	
67	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Опускание перпендикуляров, и вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости.	1	0	0	27.02.2024	
68	Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	1	0	0	27.02.2024	
69	Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	0	0	29.02.2024	
70	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	1	0	05.03.2024	
71	Систематизация знаний: Многогранник и его элементы.	1	0	0	05.03.2024	
72	Систематизация знаний: Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида.	1	0	0	07.03.2024	
73	Систематизация знаний: Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма.	1	0	0	12.03.2024	
74	Систематизация знаний: Прямой	1	0	0		

	параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб.				12.03.2024	
75	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1	0	0	14.03.2024	
76	Правильные и полуправильные многогранники.	1	0	0	19.03.2024	
77	Проверочная работа по теме «Многогранник и его элементы.»	1	0	0	19.03.2024	
78	Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Равенство векторов.	1	0	0	21.03.2024	
79	Сумма и разность векторов.	1	0	0	02.04.2024	
80	Умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости.	1	0	0	02.04.2024	
81	Компланарные вектора. Правило параллелепипеда.	1	0	0	04.04.2024	
82	Простейшие задачи с векторами.	1	0	0	09.04.2024	
83	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1	0	0	09.04.2024	
84	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	0	0	11.04.2024	
85	Простейшие задачи в координатах.	1	0	0	16.04.2024	
86	Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве.	1	0	0	16.04.2024	
87	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	0	0	18.04.2024	
88	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	1	0	0	23.04.2024	

89	Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве».	1	0	0	23.04.2024	
90	Проверочная работа по теме «Векторы в пространстве».	1	0	0	25.04.2024	
91	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений.	1	0	0	30.04.2024	
92	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1	0	0	30.04.2024	
93	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	1	0	0	02.05.2024	
94	Решение задач на применение движения.	1	0	0	07.05.2024	
95	Итоговая контрольная работа.	1	1	0	07.05.2024	
96	Повторение: Параллельность прямых и плоскостей..	1	0	0	14.05.2024	
97	Повторение: Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	0	0	14.05.2024	
98	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках.	1	0	0	16.05.2024	
99	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости.	1	0	0	21.05.2024	
100	Прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости.	1	0	0	21.05.2024	
101	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.	1	0	0	23.05.2024	
102	История развития планиметрии и	1	0	0		

	стереометрии.				28.05.2024	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1	0	0	05.09.2023	
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1	0	0	05.09.2023	
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1	0	0	07.09.2023	
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1	0	0	12.09.2023	
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	0	0	14.09.2023	
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	0	0	19.09.2023	
7	Векторное произведение	1	0	0	19.09.2023	
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1	0	0	21.09.2023	
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1	0	0	26.09.2023	
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1	0	0	26.09.2023	
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	0	0	28.09.2023	
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1	0	0	03.10.2023	
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	0	0	03.10.2023	

14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1	0	0	05.10.2023	
15	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	1	0	10.10.2023	
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	0	0	10.10.2023	
17	Сечения многогранников: метод следов	1	0	0	12.10.2023	
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1	0	0	17.10.2023	
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1	0	0	17.10.2023	
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1	0	0	19.10.2023	
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1	0	0	24.10.2023	
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1	0	0	24.10.2023	
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1	0	0	26.10.2023	
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1	0	0	31.10.2023	
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	0	31.10.2023	
26	Повторение: площади	1	0	0		

	многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия				02.11.2023	
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	0	14.11.2023	
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	0	0	14.11.2023	
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	0	0	16.11.2023	
30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1	0	21.11.2023	
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	0	0	21.11.2023	
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1	0	0	23.11.2023	
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1	0	0	28.11.2023	
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1	0	0	28.11.2023	
35	Объём прямой призмы	1	0	0	30.11.2023	
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1	0	0	05.12.2023	
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1	0	0	05.12.2023	
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём	1	0	0	07.12.2023	

	наклонной призмы					
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1	0	0	12.12.2023	
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	0	0	12.12.2023	
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	0	0	14.12.2023	
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1	0	0	19.12.2023	
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1	0	0	19.12.2023	
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1	0	0	21.12.2023	
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1	0	0	26.12.2023	
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1	0	0	26.12.2023	
47	Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1	0	28.12.2023	
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	0	0	09.01.2024	
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	0	0	09.01.2024	
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	0	0	11.01.2024	
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	0	0	16.01.2024	

52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	0	0	16.01.2024	
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	0	0	18.01.2024	
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	0	0	23.01.2024	
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	0	0	23.01.2024	
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	0	0	25.01.2024	
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	0	0	30.01.2024	
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	0	0	30.01.2024	
59	Сфера и шар	1	0	0	01.02.2024	
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	0	0	06.02.2024	
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	0	0	06.02.2024	
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1	0	0	08.02.2024	
63	Симметрия сферы и шара	1	0	0	13.02.2024	
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	0	0	13.02.2024	

65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	0	0	15.02.2024	
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1	0	0	27.02.2024	
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1	0	0	27.02.2024	
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1	0	0	29.02.2024	
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	0	0	05.03.2024	
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	0	0	05.03.2024	
71	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1	0	07.03.2024	
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	0	0	12.03.2024	
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1	0	0	12.03.2024	
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1	0	0	14.03.2024	
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1	0	0	19.03.2024	
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1	0	0	19.03.2024	
77	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи,	1	0	0	21.03.2024	

	связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора					
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1	0	0	02.04.2024	
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1	0	0	02.04.2024	
80	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1	0	04.04.2024	
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	0	0	09.04.2024	
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	0	0	09.04.2024	
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	0	0	11.04.2024	
84	Геометрические задачи на применение движения	1	0	0	16.04.2024	
85	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1	1	0	16.04.2024	
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	0	0	18.04.2024	

87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1	0	0	23.04.2024	
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1	0	0	23.04.2024	
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	0	0	25.04.2024	
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	0	0	30.04.2024	
91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	0	30.04.2024	
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	0	02.05.2024	
93	Итоговая контрольная работа	1	1	0	07.05.2024	
94	Итоговая контрольная работа	1	1	0	07.05.2024	
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0	14.05.2024	
96	История развития стереометрии как	1	0	0		

	науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				14.05.2024	
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0	16.05.2024	
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0	21.05.2024	
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0	21.05.2024	
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0	23.05.2024	
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0	28.05.2024	
102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0	28.05.2024	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0		

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

Математика. Геометрия 10-11 класс. Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.В. Кодомцев, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняк

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Методические рекомендации. 10-11 классы (к учебнику Атанасян Л. С. и др.) ()

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Российская электронная школа resh.edu.ru

