

МБОУ "СОШ №3 с УИОП" г. Котовска Тамбовской области

Рассмотрено
методическим советом
школы
протокол № 1 от 28.08.23г

Утверждаю
директор школы Н.В. Аверин
приказ № 193 от 29.08.23г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1906870)

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

Котовск 2023

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.

Воспитательный потенциал предмета «Геометрия» реализуется через

- Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организацию их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией-иницирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- Демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих задач для решения проблемных ситуаций, для обсуждения в классе;
- Применения на уроке интерактивных форм работы с обучающимися интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся, дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
- Иницирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в рамках организации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектах, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленных в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии,

исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

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

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
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	МЭО , РЕШ
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	1	0	РЕШ, ЦОК
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8	0	0	РЕШ, ЦОК
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	0	1	МЭО, РЕШ
5	Углы и расстояния	16	1	0	ЦОК, РЕШ
6	Многогранники	7	1	0	МЭО, РЕШ
7	Векторы в пространстве	12	0	0	РЕШ, ЦОК
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	2	0	РЕШ, ЦОК, Решу ЕГЭ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	3	

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	0	МЭО , РЕШ
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1	1	РЕШ, ЦОК
3	Объём многогранника	17	1	1	РЕШ, ЦОК
4	Тела вращения	24	1	2	МЭО, РЕШ
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1	0	ЦОК, РЕШ
6	Движения	5	1	0	МЭО, РЕШ
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2	0	РЕШ, ЦОК, Решу ЕГЭ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	4	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	0	0		РЭШ
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	0	0		РЭШ
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	0	0		РЭШ
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	0	0		РЭШ
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	0	0		МЭО
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	0	0		ЦОК
7	Аксиомы стереометрии и первые	1	0	0		РЕШ

	следствия из них					
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	0	0		РЕШ
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1	0	0		РЕШ
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	0		МЭО, РЕШ
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	0		РЕШ, ЦОК
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	0		РЕШ, ЦОК
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	1		РЕШ, ЦОК

14	Метод следов для построения сечений	1	0	0		РЕШ, ЦОК
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	0	0		РЕШ, ЦОК
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	0	0		РЕШ, ЦОК
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	0		РЕШ
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	0		РЕШ
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	0		РЕШ
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	1		ЦОК
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1	0	0		ЦОК

22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1	0	0		ЦОК
23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1	0		
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	0	0		РЕШ
25	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	1	0	0		РЕШ
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1	0	0		РЕШ
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1	0	0		ЦОК
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	0	0		ЦОК
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с	1	0	0		ЦОК

	расположением прямых в пространстве					
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	0	0		РЕШ
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	0	0		ЦОК
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1	0	0		ЦОК
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1	0	0		ЦОК
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1	0	0		РЕШ
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	0	0		РЕШ
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1	0	0		РЕШ

37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1	0	0		МЭО
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1	0	0		МЭО
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1	0	0		МЭО
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1	0	0		РЕШ
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1	0	0		ЦОК
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	0	0		РЕШ
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	0	0		РЕШ
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1	0	0		РЕШ
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	0	0		МЭО
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	0	0		МЭО

47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	0	0		РЕШ
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	0	0		РЕШ
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	0	0		РЕШ
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	0	0		РЕШ
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1	0	0		РЕШ
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1	0	0		ЦОК
53	Ортогональное проектирование	1	0	0		ЦОК
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	0	0		ЦОК
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	0	1		МЭО
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1	0	0		РЕШ
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1	0	0		РЕШ

58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	0	0		РЕШ
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	0	0		МЭО
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1	0	0		МЭО
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1	0	0		ЦОК
62	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	1	0		
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	0	0		МЭО
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1	0	0		МЭО
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1	0	0		МЭО
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	0	0		РЕШ
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	0	0		РЕШ
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей	1	0	0		РЕШ

	перпендикулярных третьей плоскости					
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1	0	0		РЕШ
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1	0	0		РЕШ
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1	0	0		ЦОК
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1	0	0		МЭО
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1	0	0		ЦОК
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	0	0		ЦОК
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1	0	0		
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1	0	0		ЦОК
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1	0	0		ЦОК
78	Контрольная работа "Углы и	1	1	0		

	расстояния"					
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1	0	0		МЭО
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1	0	0		РЕШ
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1	0	0		РЕШ
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1	0	0		РЕШ
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1	0	0		РЕШ
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1	0	0		РЕШ
85	Контрольная работа "Многогранники"	1	1	0		
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1	0	0		РЕШ
87	Сумма векторов	1	0	0		РЕШ
88	Разность векторов	1	0	0		РЕШ
89	Правило параллелепипеда	1	0	0		РЕШ
90	Умножение вектора на число	1	0	0		МЭО
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1	0	0		МЭО

92	Скалярное произведение	1	0	0		РЕШ
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1	0	0		РЕШ
94	Простейшие задачи с векторами	1	0	0		РЕШ
95	Простейшие задачи с векторами	1	0	0		РЕШ
96	Простейшие задачи с векторами	1	0	0		МЭО
97	Простейшие задачи с векторами	1	0	0		МЭО
98	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0		ЦОК, Решу ЕГЭ
99	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0		ЦОК, Решу ЕГЭ
100	Итоговая контрольная работа	1	1	0		
101	Итоговая контрольная работа	1	1	0		
102	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0		ЦОК, Решу ЕГЭ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	3		

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		МЭО
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1	0	0		МЭО
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1	0	0		МЭО
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1	0	0		МЭО
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	0	0		ЦОК
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	0	0		ЦОК
7	Векторное произведение	1	0	0		ЦОК
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1	0	0		ЦОК
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1	0	0		ЦОК
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1	0	0		РЕШ
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	0	0		РЕШ

12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1	0	0		РЕШ
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	0	0		МЭО
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1	0	0		МЭО
15	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	1	0		
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	0	0		РЕШ
17	Сечения многогранников: метод следов	1	0	0		РЕШ
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1	0	0		РЕШ
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1	0	1		РЕШ
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1	0	0		РЕШ
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1	0	0		РЕШ
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1	0	0		РЕШ
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех	1	0	0		РЕШ

	перпендикулярах					
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1	0	0		РЕШ
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	0		МЭО
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	0		МЭО
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	0		МЭО
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	0	0		ЦОК
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	0	0		ЦОК
30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1	0		
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	0	0		РЕШ
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1	0	0		МЭО
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного	1	0	0		ЦОК

	параллелепипеда					
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1	0	0		ЦОК
35	Объём прямой призмы	1	0	0		РЕШ
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1	0	0		РЕШ
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1	0	0		РЕШ
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1	0	0		ЦОК
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1	0	0		ЦОК
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	0	0		ЦОК
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	0	0		МЭО
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1	0	0		МЭО
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1	0	0		МЭО
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1	0	0		МЭО

45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1	0	1		МЭО
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1	0	0		МЭО
47	Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1	0		
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	0	0		РЕШ
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	0	0		РЕШ
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	0	0		РЕШ
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	0	0		ЦОК
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	0	0		РЕШ
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	0	0		РЕШ
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	0	0		РЕШ
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	0	0		МЭО
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	0	0		МЭО

57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	0	0		ЦОК
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	0	1		ЦОК
59	Сфера и шар	1	0	0		РЕШ
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	0	0		РЕШ
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	0	0		РЕШ
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1	0	0		РЕШ
63	Симметрия сферы и шара	1	0	0		РЕШ
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	0	0		РЕШ
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	0	0		ЦОК
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1	0	1		ЦОК
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные	1	0	0		МЭО

	подобия					
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1	0	0		МЭО
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	0	0		МЭО
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	0	0		МЭО
71	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1	0		МЭО
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	0	0		РЕШ
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1	0	0		РЕШ
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1	0	0		РЕШ
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1	0	0		МЭО
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1	0	0		МЭО
77	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1	0	0		РЕШ
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между	1	0	0		ЦОК

	площадями поверхностей и объёмами подобных тел					
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1	0	0		РЕШ
80	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1	0		
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	0	0		РЕШ
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	0	0		РЕШ
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	0	0		ЦОК
84	Геометрические задачи на применение движения	1	0	0		МЭО
85	Контрольная работа "Движение в пространстве"	1	1	0		МЭО
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	0	0		Решу <u>ЕГЭ</u>
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов,	1	0	0		Решу <u>ЕГЭ</u>

	систематизация знаний: "Векторы в пространстве"					
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1	0	0		Решу <u>ЕГЭ</u>
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	0	0		Решу <u>ЕГЭ</u>
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	0	0		Решу <u>ЕГЭ</u>
91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	0		Решу <u>ЕГЭ</u>
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	0		Решу <u>ЕГЭ</u>
93	Итоговая контрольная работа	1	1	0		
94	Итоговая контрольная работа	1	1	0		
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0		Решу <u>ЕГЭ</u>

96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0		ЦОК
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0		ЦОК
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0		ЦОК
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0		ЦОК
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0		ЦОК
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0		ЦОК
102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0		ЦОК

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	8	4	
-------------------------------------	-----	---	---	--

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

1. Геометрия 10-11 классы . Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов , С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселева , Э.П Позняк, М., «Просвещение »
2. Математика: алгебра, и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 классы/Бутузов В.Ф., Прасолов В.В.под редакцией Садовниченко В.А., акционерное общество «Просвещение »

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Изучение геометрии 10-11 классы. Методические рекомендации к учебнику С.М.Саакян, В.М. Бутузов ,«Просвещение »

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

ЦОК, МЭО, РЭШ, Решу ЕГЭ

