МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО

Подписан цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО
DN: C=RU, S=Тюменская область, STREET="ул. Ставропольская, д. 137", L=Тюмень, T=Директор, O=МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО, ОГРН=1237200005668, СНИЛС=07531237145, ИНН ЮЛ=7203553998, ИНН=720305910528, E=school95tmn@list72.ru, G=Елена Михайловна, SN=Черевяска, CN=МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО
Основание: Я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Расположение:
Дата: 2026.09.01 23:52:55+05'00'
Foxit PDF Reader Версия: 12.1.2

Приложение 1 к приказу

№ 426-ОД от 01.09.2026

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 95 города Тюмени имени Константина Дмитриевича Ушинского

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет	Геометрия (углубленный уровень)
Класс	10 – 11
Количество часов в год	102 часов (в каждом классе)
Количество часов в неделю	3 часа (в каждом классе)

Тюмень
2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» углубленного уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии 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.

Воспитательный потенциал реализуется через следующие формы: привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, использование воспитательных возможностей содержания раздела через подбор соответствующих упражнений; использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих задач для решения; использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

СОДЕРЖАНИЕ 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 (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			Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Введение в стереометрию	23	1		Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Изучать, применять принципы построения сечений. Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости. Решать стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы:	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках. Алгоритм деления отрезка на n равных частей. Теорема Менелая. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник. Свойство средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника. Признаки подобия треугольников. Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий	
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	1		Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни. Доказывать теорему о существовании и единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трех параллельных прямых. Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции разные геометрические фигуры. Решать стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых в пространстве. Сравнивать, анализировать и оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке геометрии. Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов. Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы	
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8			Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни. Формулировать определение параллельных прямой и плоскости. Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости;	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					свойства параллельности прямой и плоскости. Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда. Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей. Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии	
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25			Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывать: теорему, выражающую признак	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости. Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости. Получать представление о значении перпендикуляра для других областей науки (физика, энергетика, лазерные технологии), в реальной жизни (техника, окружающая обстановка). Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой. Доказывать теорему о трех перпендикулярах и теорему обратную теореме о трех перпендикулярах. Получать представление об ортогональном проектировании. Доказывать теорему о проекции точки на прямую. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трех перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций. Сравнивать и анализировать утверждения с целью	

					выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
5	Углы и расстояния	16	1		Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определение двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла. Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей. Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна прямой, по которой пересекаются две плоскости, эти плоскостям. Доказывать утверждения о его свойствах; теорему и следствие из нее о диагоналях прямоугольного параллелепипеда. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярность прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин	
6	Многогранники	7	1		Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания, комментарии. Анализировать решение задачи. Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами; восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям. Доказывать свойства выпуклого многогранника. Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных. Доказывать свойства правильных многогранников. Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7	Векторы в пространстве	12			Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Оперировать понятиями: вектор	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводить примеры физических векторных величин. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Доказывать признак компланарности трех векторов. Доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам	
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	2		Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач. Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Исследовать построенные модели. Использовать цифровые ресурсы	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Аналитическая геометрия	15	1		Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами. Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости. Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно координатного метода.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы. Знакомиться с историей развития математики	
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3	Объём многогранника	17	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

4	Тела вращения	24	1		Свободно оперировать понятиями: объем тела, объем прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объемов. Доказывать теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда, следствия из нее. Разрезать многогранники, перекладывать части. Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объема прямоугольного параллелепипеда, призмы. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Выводить основную интегральную формулу для вычисления объемов тел. Доказывать теорему об объеме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы. Доказывать теорему: об объеме пирамиды, формулировать следствия из нее: объем усеченной пирамиды. Выводить формулу для вычисления объемов усеченной пирамиды	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью. Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усеченный конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений. Использовать при решении задач планиметрические факты и методы. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры Актуализировать	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы. Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и ее частей, построением сечений сферы и шара. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой. Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников. Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач,	

					связанных с перпендикулярностью плоскостей. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры	
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1		Свободно оперировать понятиями: объем тела, площадь поверхности. Формулировать основные свойства объемов. Доказывать теоремы: об объеме цилиндра; об объеме конуса. Выводить формулы для вычисления объема усеченного конуса. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о классических неразрешимых задачах. Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя. Выводить формулы для нахождения объемов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы. Доказывать теорему об объеме шара. Решать стереометрические задачи, связанные с объемом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемом шара, шарового сегмента, шарового сегмента, площадью сферы. Свободно оперировать понятием: подобные тела в пространстве. Вычислять объемы тел с помощью определенного интеграла. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объемов тел с помощью определенного интеграла, нахождением соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемами и поверхностями тел, на доказательство и на нахождение геометрических величин	
6	Движения	5	1		Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная,	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур. Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями. Выполнять преобразования подобия. Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера. Решать геометрические задачи с использованием движений. Использовать при решении задач движения пространства и их свойства Повторение, обобщение и систематизация знаний 17 Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2		Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

					реальные ситуации и выявлять возможность ее моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (календарно-тематическое планирование)
10 КЛАСС

№ п/п	Дата проведения		Тема урока	Количество часов			Формирование функциональной грамотности	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	План	Факт		Всего	КР	ПР		
1	02.09		Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			Получать представления о пространственных фигурах, разбирать простейшие правила изображения этих фигур. Изображать прямую и плоскость на рисунке	https://m.edsoo.ru/F9MGVRWHE
2	04.09		Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			Владеть понятиями: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость. Изображать на рисунке	https://m.edsoo.ru/5ECB310PZ
3	07.09		Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость;	1			Владеть понятиями: пересекающиеся плоскости,	https://m.edsoo.ru/T2NNAU5WK

			полупространство				пересекающиеся прямая и плоскость. Изображать на рисунке	
4	09.09		Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			Владеть понятиями: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость. Изображать на рисунке	https://m.edsoo.ru/7KZVSHHVO
5	11.09		Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1			Делать рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях	https://m.edsoo.ru/AHGUTWH2F
6	14.09		Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1			Делать рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях	https://m.edsoo.ru/88UACE52Y
7	16.09		Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			Иллюстрировать аксиомы рисунками и примерами из окружающей обстановки	https://m.edsoo.ru/IDKRA603N
8	18.09		Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			Иллюстрировать аксиомы рисунками и примерами из окружающей обстановки	https://m.edsoo.ru/ZIP3R7LQ2
9	21.09		Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве.	1			Иллюстрировать аксиомы рисунками и примерами из окружающей обстановки	https://m.edsoo.ru/AQXJXEDYR

			Обозначения прямых и плоскостей					
10	23.09		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/EVUE9AZ7J
11	25.09		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/XT1VCSWB2
12	28.09		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/08LAY6GMF
13	30.09		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/EKWHLAW84

			рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами					
14	02.10		Метод следов для построения сечений	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/1JO0N310O
15	05.10		Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/DDABJTC2N
16	07.10		Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/SN3SSU8E0
17	09.10		Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/HFW637QDR
18	12.10		Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/L62FFLCBW
19	14.10		Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/J1AQJNZCX

			выносных чертежей и запись шагов построения					
20	16.10		Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/XJEZAR5TO
21	19.10		Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/L3FYZL9LR
22	21.10		Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1			Использовать подобие при решении задач на построение сечений	https://m.edsoo.ru/TP9F3DVV1
23	23.10		Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1			https://m.edsoo.ru/EBLE09SZ1
24	06.11		Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1			Перечислять возможные способы расположения двух прямых в пространстве, иллюстрировать их на примерах.	https://m.edsoo.ru/TYO9QBHKY
25	09.11		Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку	1			Формулировать признак параллельности прямой и плоскости, утверждение о прямой пересечения двух	https://m.edsoo.ru/CYUQMU9K9

			пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью				плоскостей, проходящих через параллельные прямые	
26	11.11		Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1			Формулировать признак параллельности прямой и плоскости, утверждение о прямой пересечения двух плоскостей, проходящих через параллельные прямые	https://m.edsoo.ru/TRPMZB3MZ
27	13.11		Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1			Формулировать признак параллельности прямой и плоскости, утверждение о прямой пересечения двух плоскостей, проходящих через параллельные прямые	https://m.edsoo.ru/03GR5OWZV
28	16.11		Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1			Объяснять, что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость.	https://m.edsoo.ru/Z5FPA6SHI
29	18.11		Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1			Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий	https://m.edsoo.ru/7W31C0FG6

30	20.11		Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1			Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий	https://m.edsoo.ru/N18CU003L
31	23.11		Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1			Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий	https://m.edsoo.ru/2DD9X2MQ3
32	25.11		Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1			Решать практические задачи на построение сечений многогранника. Строить сечения призмы на готовых чертежах.	https://m.edsoo.ru/1P06R5839
33	27.11		Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1			Решать практические задачи на построение сечений многогранника. Строить сечения призмы на готовых чертежах.	https://m.edsoo.ru/93OT7FLSK
34	30.11		Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1			Решать практические задачи на построение сечений многогранника. Строить сечения призмы на готовых чертежах.	https://m.edsoo.ru/QFUJAHV88

35	02.12		Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1			Решать практические задачи на построение сечений многогранника. Строить сечения призмы на готовых чертежах.	https://m.edsoo.ru/2WG4W4XNO
36	04.12		Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1			Решать практические задачи на построение сечений многогранника. Строить сечения призмы на готовых чертежах.	https://m.edsoo.ru/3KIKV3ROG
37	07.12		Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1			Решать практические задачи на построение сечений многогранника. Строить сечения призмы на готовых чертежах.	https://m.edsoo.ru/QLA4PYRAT
38	09.12		Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1			Решать практические задачи на построение сечений многогранника. Строить сечения призмы на готовых чертежах.	https://m.edsoo.ru/9VJZIWC6J
39	11.12		Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1			Распознавать тетраэдр, куб, параллелепипед, называть их элементы, строить на плоскости	https://m.edsoo.ru/Z6FNNNT5D
40	14.12		Свойства куба и	1			Распознавать тетраэдр,	https://m.edsoo.ru/HYNIQ785

			прямоугольного параллелепипеда				куб, параллелепипед, называть их элементы, строить на плоскости	Q
41	16.12		Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1			Распознавать тетраэдр, куб, параллелепипед, называть их элементы, строить на плоскости	https://m.edsoo.ru/FZBZVP0EC
42	18.12		Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			Приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие перпендикулярность прямых в пространстве	https://m.edsoo.ru/I8F8HOGG3
43	21.12		Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				https://m.edsoo.ru/K38BG3IZH
44	23.12		Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1				https://m.edsoo.ru/WF3MTS4E5
45	25.12		Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1				https://m.edsoo.ru/OKTGKHN8I
46	28.12		Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1				https://m.edsoo.ru/S1V9AWIW3
47	30.12		Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра	1			Решать задачи на вычисления, связанные с	https://m.edsoo.ru/KIP9L4ZCX

			из точки на прямую				перпендикулярностью прямой и плоскости, с использованием при решении планиметрических фактов и методов	
48	11.01		Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1				https://m.edsoo.ru/2IIUD45PR
49	13.01		Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			Применять теорему о прямой перпендикулярной плоскости при решении задач	https://m.edsoo.ru/CNE1PAIU5
50	15.01		Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1				https://m.edsoo.ru/IPCG564WN
51	18.01		Угол между скрещивающимися прямыми	1			Находить расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости в кубе, пирамиде, призме	https://m.edsoo.ru/K4EHQ3E9E
52	20.01		Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1				https://m.edsoo.ru/EBYVPSMSI
53	22.01		Ортогональное проектирование	1				https://m.edsoo.ru/GP0ZX8VHE
54	25.01		Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1				https://m.edsoo.ru/F5ZMOA1AE
55	27.01		Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			Находить расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости в кубе, пирамиде, призме	https://m.edsoo.ru/T50FUDOOJ

56	29.01		Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1			Находить расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости в кубе, пирамиде, призме	https://m.edsoo.ru/N77K7ZM8K
57	01.02		Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1				https://m.edsoo.ru/L9E703U3V
58	03.02		Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1				https://m.edsoo.ru/Z9E166HHZ
59	05.02		Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1				https://m.edsoo.ru/TJSUOWZTH
60	08.02		Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1			Находить расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости в кубе, пирамиде, призме	https://m.edsoo.ru/DHFUCBWO6
61	10.02		Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1			Находить расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости в кубе, пирамиде, призме	https://m.edsoo.ru/9OANVFE9E
62	12.02		Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	1			https://m.edsoo.ru/JW5UZNN8J
63	15.02		Повторение: угол между прямыми на плоскости,	1			Находить на чертеже двугранный угол при	https://m.edsoo.ru/SK9RHWDFQ

			тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов				ребре пирамиды, призмы, параллелепипеда	
64	17.02		Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1				https://m.edsoo.ru/WBREU9US7
65	19.02		Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1				https://m.edsoo.ru/3U4O237CK
66	22.02		Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1			Применять признак взаимно перпендикулярных плоскостей при решении задач	https://m.edsoo.ru/8H4CYFAB0
67	24.02		Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1				https://m.edsoo.ru/F1HM69NVD
68	26.02		Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1				https://m.edsoo.ru/FY5TMQ43F
69	01.03		Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1				https://m.edsoo.ru/K99DBNDAW
70	03.03		Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие	1			Проводить на чертеже перпендикуляр: из точки на прямую; из точки на	https://m.edsoo.ru/E3T10AD6I

			из неё				плоскость. Решать задачи	
71	05.03		Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1				https://m.edsoo.ru/4TBYU36HZ
72	10.03		Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1				https://m.edsoo.ru/TL947D6WK
73	12.03		Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1			Проводить на чертеже перпендикуляр: из точки на прямую; из точки на плоскость. Решать задачи	https://m.edsoo.ru/YFWZTQREN
74	15.03		Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				https://m.edsoo.ru/W5GN48EIM
75	17.03		Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/5W9VI1HMD
76	19.03		Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1				https://m.edsoo.ru/3XGHNLQ4J
77	22.03		Элементы сферической	1			Использовать при решении	https://m.edsoo.ru/HMVTV74

			геометрии: геодезические линии на Земле				задач основные теоремы и методы планиметрии.	CP
78	24.03		Контрольная работа "Углы и расстояния"	1	1			https://m.edsoo.ru/1RTWZ59YU
79	26.03		Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1			Составлять развёртки многогранников	https://m.edsoo.ru/VC3UOAK3B
80	05.04		Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1			Решать задачи на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений	https://m.edsoo.ru/J3R0247E0
81	07.04		Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1			Находить площадь полной или боковой поверхности призмы.	https://m.edsoo.ru/JNDH0O8E0
82	09.04		Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1			Распознавать виды параллелепипеда и изучить его свойства	https://m.edsoo.ru/L8803LZGS
83	12.04		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1			Изучить соотношения Эйлера для числа рёбер, граней и вершин многогранника.	https://m.edsoo.ru/B4T0MDU1D
84	14.04		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1			Изучить виды правильных многогранников, их названия и количество граней. Изучать симметрию	https://m.edsoo.ru/QOMX9GA1S

							многогранников	
85	16.04		Контрольная работа "Многогранники"	1	1			https://m.edsoo.ru/3N52B3TEM
86	19.04		Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1			Применять для решения задач геометрические факты. Решать задачи с применением простейших свойств фигур, задачи на нахождение геометрических величин. Сформированность умения оперировать геометрическими понятиями	https://m.edsoo.ru/LRBSE3B09
87	21.04		Сумма векторов	1				https://m.edsoo.ru/MNTSX2XL8
88	23.04		Разность векторов	1				https://m.edsoo.ru/5HBMZ1POH
89	26.04		Правило параллелепипеда	1				https://m.edsoo.ru/XS6AN7LA2
90	28.04		Умножение вектора на число	1				https://m.edsoo.ru/MJUH128LR
91	30.04		Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/U760IDCTG
92	03.05		Скалярное произведение	1				https://m.edsoo.ru/JZ46VNC71
93	05.05		Вычисление угла между векторами в пространстве	1				https://m.edsoo.ru/IU5I96UQP
94	07.05		Простейшие задачи с векторами	1				https://m.edsoo.ru/FJXV79T8B
95	10.05		Простейшие задачи с векторами	1			Применять для решения задач геометрические факты. Решать задачи с применением простейших свойств фигур, задачи на нахождение геометрических величин.	https://m.edsoo.ru/JCWURNG01
96	12.05		Простейшие задачи с векторами	1				https://m.edsoo.ru/BEHWOELKS
97	14.05		Простейшие задачи с векторами	1				https://m.edsoo.ru/P3W8WZZSY

							Сформированность умения оперировать геометрическими понятиями	
98	17.05		Обобщение и систематизация знаний	1			Применять изученный материал к решению задач	https://m.edsoo.ru/ECRMXSNM3
99	19.05		Обобщение и систематизация знаний	1				https://m.edsoo.ru/XXBTFP5WL
100	21.05		Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/SFGPDWNKO
101	24.05		Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/X3ZG8A6SO
102	26.05		Обобщение и систематизация знаний	1			Применять изученный материал к решению задач	https://m.edsoo.ru/931AWXEK1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ				102	6	0		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (календарно-тематическое планирование)
11 КЛАСС

№ п/п	Дата проведения		Тема урока	Количество часов			Формирование функциональной гармотности	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	План	Факт		Всего	КР	ПР		
1	02.09		Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1			Применять изученный материал к решению задач	https://m.edsoo.ru/F9MGVRWHE
2	04.09		Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1				https://m.edsoo.ru/5ECB310PZ
3	07.09		Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1				https://m.edsoo.ru/T2NNAU5WK
4	09.09		Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1				https://m.edsoo.ru/7KZVSHHVO
5	11.09		Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1			Оперировать понятием вектор на плоскости и в пространстве.	https://m.edsoo.ru/AHGUTWH2F
6	14.09		Уравнение плоскости,	1				https://m.edsoo.ru/88UACE52

			нормаль, уравнение плоскости в отрезках					Y
7	16.09		Векторное произведение	1				https://m.edsoo.ru/IDKRA603N
8	18.09		Линейные неравенства, линейное программирование	1			Находить угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами.	https://m.edsoo.ru/ZIP3R7LQ2
9	21.09		Линейные неравенства, линейное программирование	1				https://m.edsoo.ru/AQXJXEDYR
10	23.09		Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1				https://m.edsoo.ru/EVUE9AZ7J
11	25.09		Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1				https://m.edsoo.ru/XT1VCSWB2
12	28.09		Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1			Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.	https://m.edsoo.ru/08LAY6GMF
13	30.09		Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1				https://m.edsoo.ru/EKWHLAW84
14	02.10		Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1				https://m.edsoo.ru/1JO0N310O
15	05.10		Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	1			https://m.edsoo.ru/DDABJTC2N
16	07.10		Сечения многогранников:	1			Изображать	https://m.edsoo.ru/SN3SSU8E

			стандартные многогранники				изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.	0
17	09.10		Сечения многогранников: метод следов	1				https://m.edsoo.ru/HFW637QDR
18	12.10		Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				https://m.edsoo.ru/L62FFLCBW
19	14.10		Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1				https://m.edsoo.ru/J1AQJNZCX
20	16.10		Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1			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.	https://m.edsoo.ru/XJEZAR5TO
21	19.10		Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1				https://m.edsoo.ru/L3FYZL9LR
22	21.10		Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1				https://m.edsoo.ru/TP9F3DVV1
23	23.10		Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1				https://m.edsoo.ru/EBLE09SZ1
24	06.11		Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин	1			Выполнять (выносные) плоские	https://m.edsoo.ru/TYO9QBHKY

			в многогранниках				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.	
25	09.11		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				https://m.edsoo.ru/CYUQMU9K9
26	11.11		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				https://m.edsoo.ru/TRPMZB3MZ
27	13.11		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				https://m.edsoo.ru/03GR5OWZV
28	16.11		Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1			Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.	https://m.edsoo.ru/Z5FPA6SHI
29	18.11		Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				https://m.edsoo.ru/7W31C0FG6
30	20.11		Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1			https://m.edsoo.ru/N18CU003L
31	23.11		Объём тела. Объем прямоугольного	1			Вычислять соотношения между	https://m.edsoo.ru/2DD9X2MQ3

			параллелепипеда				площадями поверхностей и объёмами подобных тел.	
32	25.11		Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1			Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.	https://m.edsoo.ru/1P06R5839
33	27.11		Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1				https://m.edsoo.ru/93OT7FLSK
34	30.11		Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1			Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.	https://m.edsoo.ru/QFUJAHV88
35	02.12		Объём прямой призмы	1				https://m.edsoo.ru/2WG4W4XNO
36	04.12		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				https://m.edsoo.ru/3KIKV3ROG
37	07.12		Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1				https://m.edsoo.ru/QLA4PYRAT
38	09.12		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1				https://m.edsoo.ru/9VJZIWC6J
39	11.12		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1			Вычислять соотношения между площадями поверхностей и	https://m.edsoo.ru/Z6FNNNT5D

40	14.12		Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1			объёмами подобных тел. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.	https://m.edsoo.ru/HYNIQ785Q
41	16.12		Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1				https://m.edsoo.ru/FZBZVP0EC
42	18.12		Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1				https://m.edsoo.ru/I8F8HOGG3
43	21.12		Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1				https://m.edsoo.ru/K38BG3IZH
44	23.12		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1			Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии	https://m.edsoo.ru/WF3MTS4E5
45	25.12		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1				https://m.edsoo.ru/OKTGKHN8I
46	28.12		Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				https://m.edsoo.ru/S1V9AWIW3
47	30.12		Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1			https://m.edsoo.ru/KIP9L4ZCX
48	11.01		Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической	1			Оперировать понятиями:	https://m.edsoo.ru/2IIUD45PR

			поверхности				цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.	
49	13.01		Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1				https://m.edsoo.ru/CNE1PAIU5
50	15.01		Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1				https://m.edsoo.ru/IPCG564WN
51	18.01		Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1				https://m.edsoo.ru/K4EHQ3E9E
52	20.01		Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1				https://m.edsoo.ru/EBYVPSMSI
53	22.01		Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1			Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.	https://m.edsoo.ru/GP0ZX8VHE
54	25.01		Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				https://m.edsoo.ru/F5ZMOA1AE
55	27.01		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				https://m.edsoo.ru/T50FUDOOJ
56	29.01		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				https://m.edsoo.ru/N77K7ZM8K

57	01.02		Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1			Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.	https://m.edsoo.ru/L9E703U3V
58	03.02		Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				https://m.edsoo.ru/Z9E166HHZ
59	05.02		Сфера и шар	1			Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность. Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).	https://m.edsoo.ru/TJSUOWZTH
60	08.02		Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				https://m.edsoo.ru/DHFUCBWO6
61	10.02		Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				https://m.edsoo.ru/9OANVFE9E
62	12.02		Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1				https://m.edsoo.ru/JW5UZNN8J
63	15.02		Симметрия сферы и шара	1				https://m.edsoo.ru/SK9RHWDFQ
64	17.02		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1			Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости. Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой	https://m.edsoo.ru/WBREU9US7
65	19.02		Стереометрические задачи на	1				https://m.edsoo.ru/3U4O237CK

			доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью				слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор	
66	22.02		Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1				https://m.edsoo.ru/8H4CYFAB0
67	24.02		Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1				https://m.edsoo.ru/F1HM69NVD
68	26.02		Различные комбинации тел вращения и многогранников	1				https://m.edsoo.ru/FY5TMQ43F
69	01.03		Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1			Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы	https://m.edsoo.ru/K99DBNDAW
70	03.03		Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				https://m.edsoo.ru/E3T10AD6I
71	05.03		Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1			https://m.edsoo.ru/4TBYU36HZ
72	10.03		Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1			Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с	https://m.edsoo.ru/TL947D6WK
73	12.03		Вычисление объёмов тел с помощью определённого	1				https://m.edsoo.ru/YFWZTQREN

			интеграла. Объём конуса				применением формул	
74	15.03		Площади боковой и полной поверхности конуса	1			Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.	https://m.edsoo.ru/W5GN48EIM
75	17.03		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1				https://m.edsoo.ru/5W9VI1HMD
76	19.03		Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1				https://m.edsoo.ru/3XGHNLQ4J
77	22.03		Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1				https://m.edsoo.ru/HMVTV74CP
78	24.03		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1				https://m.edsoo.ru/1RTWZ59YU
79	26.03		Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением	1				https://m.edsoo.ru/VC3UOAK3B

			объёмов тел и площадей поверхностей					
80	05.04		Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1			https://m.edsoo.ru/J3R0247E0
81	07.04		Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1			Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках	https://m.edsoo.ru/JNDH0O8E0
82	09.04		Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1				https://m.edsoo.ru/L8803LZGS
83	12.04		Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1			Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.	https://m.edsoo.ru/B4T0MDU1D
84	14.04		Геометрические задачи на применение движения	1				https://m.edsoo.ru/QOMX9GA1S
85	16.04		Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1	1			https://m.edsoo.ru/3N52B3TEM
86	19.04		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний:	1			Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и	https://m.edsoo.ru/LRBSE3B09

			"Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"				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.	
87	21.04		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				https://m.edsoo.ru/MNTSX2XL8
88	23.04		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				https://m.edsoo.ru/5HBMZ1POH
89	26.04		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				https://m.edsoo.ru/XS6AN7LA2
90	28.04		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				https://m.edsoo.ru/MJUH128LR
91	30.04		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и	1			Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные	https://m.edsoo.ru/U760IDCTG

			объёмы круглых тел"				понятия в процессе поиска	
92	03.05		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1			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.	https://m.edsoo.ru/JZ46VNC71
93	05.05		Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/IU5I96UQP
94	07.05		Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/FJXV79T8B
95	10.05		Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на	https://m.edsoo.ru/JCWURNG01
96	12.05		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				https://m.edsoo.ru/BEHWOELKS
97	14.05		История развития стереометрии как науки и её	1				https://m.edsoo.ru/P3W8WZZSY

			роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	
98	17.05		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				https://m.edsoo.ru/ECRMXSNM3
99	19.05		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				https://m.edsoo.ru/XXBTFP5WL
100	21.05		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				https://m.edsoo.ru/SFGPDWNKO
101	24.05		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				https://m.edsoo.ru/X3ZG8A6SO
102	26.05		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных	1				https://m.edsoo.ru/931AWXEK1

			технологий					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ				102	8	0		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования

результата	
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей
7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу
7.12	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точкидо плоскости, между скрещивающимися прямыми
7.13	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов
7.14	Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников

7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
7.20	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность

6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)
6.3	Объяснять способы получения тел вращения
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор
6.6	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов
6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам

6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
6.23	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
7	Геометрия

7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углыс сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: *n*-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: *n*-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдругие Сечения призмы и пирамиды
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел

11 КЛАСС

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

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	**Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования**
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

	умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить

	примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;

	умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра,

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

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

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

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

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

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «ГЕОМЕТРИЯ»

10 КЛАСС

Четверть	Количество:		Контрольные мероприятия (количество)								
	недель	часов	контрольных работ	практических работ	лабораторных работ	развитие речи	диктанты	сочинения	изложения	тесты	другие (зачет)
1 четверть	8	24									
2 четверть	8	24									
3 четверть	11	33									

4 четверть	7	21									
Итого за год	**34**	**102**									

11 КЛАСС

Четверть	Количество:		Контрольные мероприятия (количество)								
	недель	часов	контрольных работ	практических работ	лабораторных работ	развитие речи	диктанты	сочинения	изложения	тесты	другие (зачет)
1 четверть	8	24									
2 четверть	8	24									
3 четверть	11	33									
4 четверть	7	21									
Итого за год	**34**	**102**									

Критерии и нормы оценки достижений обучающимися планируемых результатов освоения образовательной программы

Оценка устных ответов

Одной из важных форм оценивания результатов обучения по математике являются устные ответы обучающихся на теоретические вопросы: вопросы по терминологии и формулировкам определения, доказательствам теорем, решению задач.

При выставлении отметки учитываются следующие требования к ответу:

Отметка «5»*, если обучающийся:*

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно, без ошибок используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, необходимые для изложения теории или решения задачи;

- продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их при выполнении практического задания (если такое предусмотрено);

- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя, демонстрируя сформированность монологической речи и полное владение содержанием.

Возможны 1–2 неточности при освещении второстепенных вопросов или недочетов в решении задач (если такие предусмотрены), которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Отметка «4»*, если обучающийся:*

- раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности;
- выполнил рисунки, чертежи, графики, необходимые для изложения теории или решения задачи;
- продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их при решении задач (если такие предусмотрены);
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков;

Но при этом:

- допустил небольшие неточности в формулировке математических утверждений, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;

- допустил ошибки или более 2 неточностей при освещении второстепенных вопросов/недочетов в решении задач (если такие предусмотрены), которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Отметка «3», *если обучающийся:*

- неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- демонстрировал затруднения или допускал ошибки в определении понятий и использовании математической терминологии, символике, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- не справился с применением теории при решении задач, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме (если такие предусмотрены).

Отметка «2», *если обучающийся:*

- не раскрыл основное содержание учебного материала;

- обнаружил незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя;
- обнаружил незнание и непонимание изучаемого материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Оценка письменных работ

За верное выполнение каждого задания первой части обучающемуся начисляется 1 балл; за выполнение задания второй части начисляются 2 балла, если дано верное решение и приведено обоснование; 1 балл, если логика решения верна, но допущена одна вычислительная ошибка или представленное обоснование не может считаться полным.

Отметка «5» - обучающийся достиг высокого уровня, набрал не менее 85% общего числа баллов.

Отметка «4» - обучающийся достиг повышенного уровня, набрал **не менее 65%** общего числа баллов;

Отметка «3» - обучающийся достиг удовлетворительного (обязательного) уровня подготовки, набрал **не менее 55%** баллов Части 1 (обязательного уровня);

Отметка «2» - обучающийся не достиг удовлетворительного (обязательного) уровня подготовки, набрал **менее 55%** баллов Части 1 (обязательного уровня);

Оценка тестовых заданий

Тест может использоваться для проведения текущего и тематического контроля.

При использовании теста как формы контроля используются критерии для перевода суммы баллов в отметку.

не менее 70% – ***отметка «3»;***

не менее 80% – ***отметка «4»;***

не менее 90% – ***отметка «5»***.