МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет образования, науки и молодежной политики Волгоградской области

Администрации Алексеевского муниципального района Волгоградской области

Отдел образования

МБОУ Шарашенская СШ

РАССМОТРЕНА

Руководитель ШМО

Семина Н.И.

Протокол №1 от «28» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНА

Директор МБОУ Шарашенской СШ

Ильина В.И.

Приказ №160 от «31» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 12058013)

учебного предмета «Геометрия. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

х.Шарашенский 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» базового 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

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

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного

преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

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

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные

рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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

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

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–11 классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания

включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение геометрии отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 1 час в неделю в 11 классе, всего за два года обучения - 102 учебных часа.

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. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, 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. 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.

Многогранники

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 икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

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.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

11 КЛАСС

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

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.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Векторы и координаты в пространстве

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. 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать

существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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

Общение:

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

Сотрудничество:

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

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

Самоорганизация:

- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных

возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

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 точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

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.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

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

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: 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 от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

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.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	10			https://m.edsoo.ru/S2X6T9S4N
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	1		https://m.edsoo.ru/A4F4T4A1Q
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12			https://m.edsoo.ru/H6S9B2H3C
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	1		https://m.edsoo.ru/V1P7V4O5P
5	Многогранники	11	1		https://m.edsoo.ru/H4T8T0O3J
6	Объёмы многогранников	9	1		https://m.edsoo.ru/M0U7P9J8N
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	4	1		https://m.edsoo.ru/Y0B4Q4U6W
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Тела вращения	12			https://m.edsoo.ru/S5Z2P7H5N
2	Объёмы тел	5	1		https://m.edsoo.ru/U2Z5G4Q9N
3	Векторы и координаты в пространстве	10	1		https://m.edsoo.ru/K7Z1X5A7E
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	1		https://m.edsoo.ru/T4M8P0I5F
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1				https://m.edsoo.ru/S0S2Y9O2Z
2	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1				https://m.edsoo.ru/N8V5J9H6P
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1				https://m.edsoo.ru/U2I2H4R9X

4	Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах	1				https://m.edsoo.ru/N4W7I0A5S
5	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1				https://m.edsoo.ru/D3G0U4V6T
6	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1				https://m.edsoo.ru/C7R7N3P7Z
7	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				https://m.edsoo.ru/Y5R6S2W4D
8	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				https://m.edsoo.ru/X4H7V6K7P

9	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				https://m.edsoo.ru/Y1T1U8Y5S
10	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				https://m.edsoo.ru/U9F1N7T3X
11	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1				https://m.edsoo.ru/Q4H1S4S9C
12	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	1				https://m.edsoo.ru/B9H0N6R9T

13	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости	1				https://m.edsoo.ru/U4B5I4D0O
14	Углы с сонаправленными сторонами	1				https://m.edsoo.ru/O9F7F7S7L
15	Угол между прямыми в пространстве	1				https://m.edsoo.ru/M2W6K4M1C
16	Угол между прямыми в пространстве	1				https://m.edsoo.ru/U4P7U0N8C
17	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости	1				https://m.edsoo.ru/W5I1H7V1H
18	Свойства параллельных плоскостей	1				https://m.edsoo.ru/V3C9A0L0E
19	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед	1				https://m.edsoo.ru/K2B6X6Z6F
20	Построение сечений	1				https://m.edsoo.ru/C3U4V3I5K

21	Построение сечений	1				https://m.edsoo.ru/V0J4J9P1L
22	Контрольная работа по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей"	1	1			https://m.edsoo.ru/L4I8D3P1J
23	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1				https://m.edsoo.ru/G9L6L7U1I
24	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1				https://m.edsoo.ru/N2O3O2C3R
25	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1				https://m.edsoo.ru/E5E5Z5R4W
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				https://m.edsoo.ru/C4F9P3B6C
27	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				https://m.edsoo.ru/E6R4R2Q2J
28	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/S8U6G9O4R

29	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/L7F8S0I6D
30	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/O7L4V3D6U
31	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				https://m.edsoo.ru/R7P7D2B2Z
32	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				https://m.edsoo.ru/V7O1R9G6M
33	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				https://m.edsoo.ru/S0Q9Z5D9X
34	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				https://m.edsoo.ru/S6G8J9U0O

35	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1				https://m.edsoo.ru/Z4J2E9W3F
36	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1				https://m.edsoo.ru/C0X9F9B1H
37	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1				https://m.edsoo.ru/A3Y2P8P9R
38	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				https://m.edsoo.ru/Z1L1L4W0O
39	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				https://m.edsoo.ru/F3K7G7B3Z
40	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				https://m.edsoo.ru/P0Q7H2S4U
41	Теорема о трёх перпендикулярах	1				https://m.edsoo.ru/Y8Y0R3X7G
42	Теорема о трёх перпендикулярах	1				https://m.edsoo.ru/F8W6G1I4K
43	Теорема о трёх перпендикулярах	1				https://m.edsoo.ru/E7W7R1N8K

44	Контрольная работа по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями"	1	1			https://m.edsoo.ru/X5U3G6K5F
45	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника	1				https://m.edsoo.ru/K4P3I9C8T
46	Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы	1				https://m.edsoo.ru/B5V5V7J1J
47	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1				https://m.edsoo.ru/O1Y5N7C5G

48	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида	1				https://m.edsoo.ru/E0P3T7B8Q
49	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб	1				https://m.edsoo.ru/P5D7S5W2N
50	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1				https://m.edsoo.ru/Q1D7D1T8B

51	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	1				https://m.edsoo.ru/H6H3K8Y2V
52	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1				https://m.edsoo.ru/V6G2M2X5J
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы	1				https://m.edsoo.ru/Q7L2K9F3R

54	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды	1				https://m.edsoo.ru/Y9D4A9M0X
55	Контрольная работа по теме "Многогранники"	1	1			https://m.edsoo.ru/S1S1U3I3Y
56	Понятие об объёме	1				https://m.edsoo.ru/S8H2N6I7O
57	Объём пирамиды	1				https://m.edsoo.ru/V8Q5A2P2L
58	Объём пирамиды	1				https://m.edsoo.ru/Y1Z6B6I8C
59	Объём пирамиды	1				https://m.edsoo.ru/R6W0V8I3N
60	Объём пирамиды	1				https://m.edsoo.ru/J1V6I2C7M
61	Объём призмы	1				https://m.edsoo.ru/Z0E6G9A8Q
62	Объём призмы	1				https://m.edsoo.ru/T6P7O3L5M
63	Объём призмы	1				https://m.edsoo.ru/M5G4J5O9U

64	Контрольная работа по теме "Объёмы многогранников"	1	1			https://m.edsoo.ru/G0P0S7M6B
65	Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике	1				https://m.edsoo.ru/C2R7A6B1E
66	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми	1				https://m.edsoo.ru/M6T9Q1G7C
67	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/O6W9O4C4F

68	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	1				https://m.edsoo.ru/C6J1P2O6S
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1				https://m.edsoo.ru/Y7S2X9Y1D
2	Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы	1				https://m.edsoo.ru/Y1L6L3Q9W
3	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1				https://m.edsoo.ru/F9Z1J5V2M
4	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1				https://m.edsoo.ru/T4X8R6S5P

5	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1				https://m.edsoo.ru/T3I0T9E0D
6	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1				https://m.edsoo.ru/S3W1M1K8N
7	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1				https://m.edsoo.ru/P5F6Z9I9X

8	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1				https://m.edsoo.ru/R8Z5E7C2T
9	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1				https://m.edsoo.ru/N5D8T8T4J
10	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1				https://m.edsoo.ru/I4D8U2M2W
11	Комбинация тел вращения и многогранников	1				https://m.edsoo.ru/O4E3T6W0D

12	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1				https://m.edsoo.ru/J1K5F8C2A
13	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1				https://m.edsoo.ru/Q0W5V2D4Y
14	Объём цилиндра, конуса	1				https://m.edsoo.ru/N4K3R2H3I
15	Объём шара и площадь сферы	1				https://m.edsoo.ru/N4Z0O0K3V
16	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1				https://m.edsoo.ru/H3R3M2N9R
17	Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объемы тел"	1	1			https://m.edsoo.ru/I7I7I0K5Z
18	Вектор на плоскости и в пространстве	1				https://m.edsoo.ru/X9K2X0Q4E

19	Сложение и вычитание векторов	1				https://m.edsoo.ru/Z3S9D1F7W
20	Умножение вектора на число	1				https://m.edsoo.ru/B6M9C0H8G
21	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда	1				https://m.edsoo.ru/J1Z5D5Z4K
22	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1				https://m.edsoo.ru/Z0J2C1G2L
23	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1				https://m.edsoo.ru/N9Q4H2D2O
24	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1				https://m.edsoo.ru/R2L4B1S4Q

25	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1				https://m.edsoo.ru/Q7R3Q6D9T
26	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1				https://m.edsoo.ru/N6I1F1V3X
27	Контрольная работа по теме "Векторы и координаты в пространстве"	1	1			https://m.edsoo.ru/D2J7V7F7W
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1				https://m.edsoo.ru/E7B6D4D6U
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1				https://m.edsoo.ru/O8W1N3W5H

30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1				https://m.edsoo.ru/H2H5N0R0Q
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1				https://m.edsoo.ru/N0T3S8F4A
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии	1				https://m.edsoo.ru/A8C3N2J5C
33	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/Y0X8R0F9J
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				https://m.edsoo.ru/T6X6E5K7I
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образоват общего образования
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геом
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых
7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в прост
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребр угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпукль многогранника, правильный многогранник
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоу
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классифика многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призм
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя ме
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу

7.12	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образца известные аналитические методы при решении стандартных математ расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоско прямыми
7.13	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образца известные аналитические методы при решении стандартных математичес между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, ме углов
7.14	Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призм формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объём
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плос плоскость симметрии фигуры
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о прос фигурах, представленную на чертежах и рисунках
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических зада шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуника стереометрических задач
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жи законов геометрии в искусстве

7.20	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные си понятия в процессе поиска решения математически сформулирован реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенны геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практ нахождением геометрических величин

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	**Проверяемые предметные результаты освоения основной образов среднего общего образования**
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндр, коническая поверхность, образующие конической пове 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, вы основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор
6.6	Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геомет формул
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и опи вписанная в многогранник или тело вращения
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами

6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чер
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объём снизу; строить сечения тел вращения
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о прос фигурах, представленную на чертежах и рисунках
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических зад 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 у объяснять, какими свойствами они обладают
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов
6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вект векторов, координаты вектора, угол между векторами, скаляр коллинеарные и компланарные векторы
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным вектора
6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-к
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахож по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решени задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-ком решении стереометрических задач

6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и ж законов геометрии в искусстве
6.23	Применять полученные знания на практике: анализировать реал изученные понятия в процессе поиска решения математически моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследо использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры 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 стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в прост прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторона пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед,
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространс перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и пло перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоско плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: призн плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах

7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпукл многогранника. Призма: *n*-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пира пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдругие Се
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элем параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь бок поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхнос боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеч объёме. Объём пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объём

11 КЛАСС

Код	**Проверяемый элемент содержания**
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось ц Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина кон основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной пове образующие и высота, основания и боковая поверхность

6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расп 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 многогранник, или тело вращения
6.6	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоу следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы
6.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, об
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (проходящее через вершину), сечения шара
6.9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Ум Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда применением правил действий с векторами
6.10	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Просте Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов меж 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 ос программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, след доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение противоположное утверждение, приводить примеры и контрпри математической индукции; проводить доказательные рассуждения пр логическую правильность рассуждений; умение оперировать подмножество, операции над множествами; умение использовать аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный плоскости; умение задавать и описывать графы различными способа решении задач

2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, ст корень натуральной степени, степень с рациональным показателем показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольног рациональное число, иррациональное число, множества натураль действительных чисел; умение использовать признаки делимости, на наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогр последовательности, в том числе с помощью рекуррентных фо понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, мод числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригономет уметь производить арифметические действия с комплексными чи использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матри матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их с понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, нер и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравн с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для реш задач из различных областей науки и реальной жизни

4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функци значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоть вторая производная функции, геометрический и физический смысл определённый интеграл; умение находить асимптоты графика ф производные суммы, произведения, частного и композиции фун касательной к графику функции; умение находить производные эле использовать производную для исследования функций, находить значения функций; строить графики многочленов с использование анализа; применять производную для нахождения наилучшего решени социально-экономических и физических задачах; находить площади интеграла; приводить примеры математического моделирования с п уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная фун линейная функция, квадратичная функция, рациональная фун тригонометрические функции, обратные тригонометрические логарифмическая функции; умение строить графики изучен преобразования графиков функций, использовать графики для изучени при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной зависимости между величинами; использовать свойства и граф уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координ решений уравнений, неравенств и их систем

6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из обл семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенст задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподо моделировать реальные ситуации на языке математики; составл неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенн аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового интерпретировать информацию, представленную в таблицах, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представля таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе методов и электронных средств; графически исследовать совместн диаграмм рассеивания и линейной регрессии

8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное собы события; умение вычислять вероятность с использованием графи формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной веро комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных с понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции равномерного, показательного и нормального распределений; уме изученных распределений для решения задач; знакомство с понят методы выборочных исследований; умение приводить примеры прояв в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятия число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение приме рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реал вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, простран угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающ и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямы плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до пл прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать пр факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов математические модели с помощью геометрических понятий и велич практические задачи

10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, пр поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сф пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения кону оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цили сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверх в том числе с помощью электронных средств; умение применять сво самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдви признаках геометрических фигур, обосновывать или опроверга классификацию фигур по различным признакам, выполнять нео построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллел плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в приро использовать геометрические отношения при решении задач; находи (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебн жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол поверхности), используя изученные формулы и методы, в том ч пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прям пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношен

12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на чи базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол использовать векторный и координатный метод для решения геометр учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; пониман изучении природных и общественных процессов и явлений; умен законов математики в искусстве, умение приводить примеры математи 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 пер
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степен
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс чис
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. 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. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки зн монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наимен промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Св 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 от
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. 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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ