**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**
**Меньшиковская средняя общеобразовательная школа**

| | |
|---|---|
| Принято<br>на м/о учителей школы<br>Протокол № 1 от 25.08.2026 года | Согласовано:<br>С заместителем директора по УР<br>Куськовой О.С.<br>26.08.2026 года |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## Среднего общего образования

## По учебному курсу «Геометрии»

для обучающихся 10-11 классов

Срок освоения – 2 года

Составители:
Куськова О.С.
Ившина И.Ю.

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 – общеобразовательноеиобщекультурноеразвитиеобучающихсячерезобеспечение возможностиприобретенияииспользованиясистематическихгеометрическихзнанийи 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 о пределённым 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» в10–11классах: «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.

Симметриявпространстве:симметрияотносительноточки,прямой,плоскости. Элементысимметриивпирамидах,параллелепипедах,правильныхмногогранниках.

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.

**11КЛАСС**

**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 ив 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.

**Физическоевоспитание:**

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.

1) *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.

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

**Самоорганизация:**

- составлятьплан,алгоритмрешениязадачи,выбиратьспособрешениясучётом 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.

**11КЛАСС**

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 | |
| | Введение в стереометрию | 10 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| | Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей | 12 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| | Углы между прямыми и плоскостями | 10 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| | Многогранники | 11 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| | Объёмы многогранников | 9 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| | Повторение: сечения, расстояния и углы | 4 | 1 | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 6 | 0 | |

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | Электронные цифровые образовательные ресурсы | Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | К.р | | |
| 1 | Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aecc77cd | - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать и поддерживать |
| 2 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2d8a9c99 | |
| 3 | Решение задач по теме «Пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/db685e73 | |
| 4 | Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6395 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | рисунках, на проекционных чертежах | | 9ed | исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; |
| 5 | Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b30dff38 | |
| 6 | Решение задач по теме «Начальные сведения о кубе ипирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников» | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d8ffd32 | |
| 7 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0cc5c4fe | -устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; - организовывать для обучающихся |
| 8 | Следствия из аксиом стереометрии. | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/239c8cb4 | |
| 9 | Решение задач по теме «Следствия из аксиом стереометрии». | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65c6b106 | |
| 10 | ***Контрольнаяработа№1потеме«Введениев стереометрию»*** | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/258fc245 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать индивидуальную учебную деятельность; - организовывать групповые формы учебной деятельности; |
| 11 | Анализ контрольной работы. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1a2520f6 | |
| 12 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/93ad36b3 | |
| 13 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ee1d19b9 | |
| 14 | Углы с сонаправленными сторонами | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f4071b9 | |
| 15 | Угол между прямыми в пространстве | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe733862 | |
| 16 | Решение задач по теме «Угол между прямыми впространстве» | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2935a9a0 | - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать |
| 17 | Параллельность плоскостей: параллельные плоскости | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e18f2 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 55 | воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов. |
| 18 | Свойства параллельных плоскостей | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e504d656 | |
| 19 | Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a28dc02 | |
| 20 | Построение сечений | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1d434d0f | |
| 21 | Решение задач по теме «Построение сечений» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec26fe5d | |
| 22 | Контрольная работа № по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей" | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a0a9e56 | |
| 23 | Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b19f6a5d | |
| 24 | Прямые параллельные к плоскости | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0ac11c95 | |
| 25 | Прямые | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba545 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | перпендикулярные к плоскости | | 966 | |
| 26 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f85bfc46 | |
| 27 | Решение задач на признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79165d15 | устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; - организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать индивидуальную учебную деятельность; - |
| 28 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/635c5087 | |
| 29 | Решение задач по теме «Теорема о прямой перпендикулярной плоскости» | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd3745f8 | |
| 30 | Обобщающий урок по теме «Теорема о прямой перпендикулярной плоскости» | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7d18834b | |
| 31 | Перпендикуляр и наклонные | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33c477d3 | |
| 32 | Расстояние от прямой до плоскости | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66fefadd | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 33 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости. Проекция фигуры на плоскость | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a5b7b8e3 | организовывать групповые формы учебной деятельности. |
| 34 | Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные» | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dbee22bc | |
| 35 | Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61b2b4 | |
| 36 | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fa0b3ce | |
| 37 | Решение задач по теме «Двугранный угол, линейныйугол двугранного угла» | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7c777ed | - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, |
| 38 | Перпендикулярность плоскостей | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec3e2da3 | |
| 39 | Признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ed9e2a8e | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 40 | Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba75dc57 | активизации познавательной деятельности обучающихся; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; |
| 41 | Теорема о трёх перпендикулярах | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e4972cdc | |
| 42 | Решение задач по теме «Теорема о трёх перпендикулярах » | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/52188a7d | |
| 43 | Обобщающий урок по теме "Теорема о трёх перпендикулярах » | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f246736 | |
| 44 | Контрольная работа № 3 по темам "Перпендикулярность прямых иплоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями" | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5b971ef3 | |
| 45 | Анализ контрольной работы. Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники;развёртка | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2d24e873 | - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | многогранника | | | ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать |
| 46 | Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b4ad63ad | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов; |
| 47 | Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a7be683 | |
| 48 | Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb1cd0a5 | |
| 49 | Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/074c8865 | |
| 50 | Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0fdd5bf | |
| 51 | Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9e777d9 | реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 52 | Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6cdbecef | активизации познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов. |
| 53 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/37d84157 | |
| 54 | Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5603e30b | |
| 55 | Контрольная работа №4 по теме"Многогранники" | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a95f5c04 | |
| 56 | Анализ контрольной работы. Понятие об объёме. Основные свойства объёмов. | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ad0020b | |
| 57 | Объём пирамиды | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/235171b3 | |
| 58 | Формулы для вычисления объѐма пирамиды. | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47dfefd | устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 59 | Решение задач на вычисление объѐма пирамиды. | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79c10312 | позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; - организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать индивидуальную учебную деятельность; - организовывать групповые формы учебной деятельности; |
| 60 | Объём призмы | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2faadc3f | |
| 61 | Формулы для вычисления объѐма призмы. | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79853608 | |
| 62 | Формула для вычисления объѐма усечѐнной пирамиды и призмы. | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e053890 | |
| 63 | Решение задач на вычисление объѐмов. Соотношения между объёмами подобных тел | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/482d3f51 | |
| 64 | Контрольная работа №5 по теме"Объёмы многогранников" | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/28a6573c | устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - |
| 65 | Повторение, обобщение систематизация знаний. | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/098be | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Построение сечений в многограннике | | | dad | |
| 66 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7792ba9 | формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; - организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать индивидуальную учебную деятельность; - организовывать групповые формы учебной деятельности. |
| 67 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9146bc0 | |
| 68 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/56765e8b | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 6 | 0 | |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 КЛАСС**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Тела вращения | 12 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 2 | Объёмы тел | 5 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 3 | Векторы и координаты в пространстве | 10 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 4 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 7 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 4 | 0 | |

**11 КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | Электронные цифровые образовательные ресурсы | Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания |
|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | К.р | | |
| 1 | Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0341bc2b | -реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых |
| 2 | Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bed12a43 | |
| 3 | Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc15f7f2 | |
| 4 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6054b8c1 | |
| 5 | Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188f6216 | |
| 6 | Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/016e25eb | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | параллельной или перпендикулярной оси цилиндра) | | | исследовательских проектов. |
| 7 | Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c94ba09b | устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; - организовывать для обучающихся ситуаций контроля иоценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать индивидуальную учебную деятельность; - организовывать |
| 8 | Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/897dd3b2 | |
| 9 | Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1468bab3 | |
| 10 | Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину) | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8 | |
| 11 | Комбинация тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Контрольная работа №1 по теме «Тела вращения» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158 | |
| 13 | Анализ контрольной работы. Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7 | групповые формы учебной деятельности; |
| 14 | Объём цилиндра, конуса | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b | |
| 15 | Объём шара и площадь сферы | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2 | - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности |
| 16 | Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/810cf1eb | |
| 17 | Контрольная работа №2 по теме «Объемы тел» | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a33a8ab | |
| 18 | Анализ контрольной работе. Вектор на плоскости и в пространстве | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5caefc1b | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 19 | Сложение и вычитание векторов | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089 | обучающихся; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов. |
| 20 | Умножение вектора на число | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dee379eb | |
| 21 | Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28fd74e | |
| 22 | Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a827900 | |
| 23 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d3a1fe30 | |
| 24 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48db7058 | |
| 25 | Вычисление углов междупрямыми и плоскостями | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/725effc4 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 26 | Координатно-векторный метод при решении геометрических задач | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8efbe78e | |
| 27 | Контрольная работа №3 по теме"Векторы и координаты в пространстве" | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5 | |
| 28 | Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1780ba5d | устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся |
| 29 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/078cd184 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7491efe0 | соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; - организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать индивидуальную учебную деятельность; - организовывать групповые формы учебной деятельности. |
| 31 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4dffda97 | |
| 32 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/74b2ad91 | |
| 33 | Итоговая контрольная работа №4 | 1 | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec24dfc2 | |
| 34 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f465d10e | |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

## ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 740 | 1.1.3.5.1.2.1 | Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия | Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие | 10 - 11 | | | Акционерное общество "Издательство "Просвещение" | Акционерное общество "Издательство "Просвещение" | | | | | От 20 мая 2020 года N 254 | До 25 сентября 2025 года |

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**Печатные пособия:**

Таблицы по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов.

**Раздаточный и дидактический материал**

Папка с КИМ, раздаточные материалы по математике 10 класс

Папка с КИМ, раздаточные материалы по математике 11 класс

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ И НТЕРНЕТ

- https://mathb-ege.sdamgia.ru/
- https://www.time4math.ru/egebaz
- http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher/?class[]=53&subject[]=21
- https://znanio.ru/media/elektronnoe_posobietsormir_mnogogrannikov-3728
- https://infourok.ru/biblioteka/geometriya/klass-10/uchebnik-604/type-57
- https://videouroki.net/video/geometria/10-class/gieomietriia-10-klass/
- http://www.edu.ru-Федеральный портал Российское образование
- http://www.school.edu.ru-Российский общеобразовательный портал
- www.1september.ru-все приложения к газете«1сентября»
- http://school-collection.edu.ru –единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- http://vschool.km.ru виртуальная школа Кирилла и Мефодия
- http://mat-game.narod.ru/математическая гимнастика
- http://mathc.chat.ru/математический калейдоскоп

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Урочная деятельность**

Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

***На внешкольном уровне через:***

- «Точки роста»
- Реализация Всероссийского проекта«Информатика. Яндекс. Учебник»;
- Участие в конкурсах, олимпиадах, научно-практических конференциях.

***На школьном уровне через:***

- Межпредметные связи, которые повышают научный уровень обучения, отражая естественные взаимосвязи процессов и явлений действительности;
- Создание гибкой и открытой среды обучения и воспитания с использованием открытых образовательных ресурсов;
- Технологию развивающего обучения;
- полипредметный подход, т.к. скоординированные усилия учителей-предметников и классных руководителей позволяют усилить воспитательный потенциал учебных предметов, показать практическую значимость знаний, развивают способности обучающихся;
- проведение Предметных недель;
- музейное дело, которое способствует созданию условий для развития духовно- нравственного потенциала личности;
- привлечение возможностей других учреждений и организаций–спортивных клубов, лечебных учреждений, библиотек, Интернет и др.

***На уровнеклассовчерез:***

- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками)и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией — инициирование её обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по этому поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимися примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию

обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми;

- 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;
- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- обеспечение использования различных каналов восприятия информации; учет зоны работоспособности обучающихся; распределение интенсивности умственнойдеятельности;использованиездоровьесберегающихтехнологий;

***На индивидуальном уровне через:***

- установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности.

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

# 10 КЛАСС

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования |
|---|---|
| 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 точки до 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. 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 |
| 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 фигу 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 |