

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Смоленской области

Муниципальное образование «Сафоновский район» Смоленской области

МБОУ «СОШ № 2» г. Сафоново

РАССМОТРЕНО

ШМО учителей математики

 Бориснева М.В.

Протокол № 1

от «28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по

УВР



Абраменкова О.А.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ

«СОШ № 2» г. Сафоново

 Шахов Д.Н.

Приказ № 169

от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 3348088)

учебного курса «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10-11 классов

г. Сафоново 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

- расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;
- формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;
- формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;
- формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;
- формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

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

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углубленном уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание

образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределенным по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя ее, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углубленном уровне позволяет:

- создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углубленное изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;
- подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учетом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

Место курса в учебном плане

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

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

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

Многогранники

Виды многогранников, развертка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усеченная пирамиды. Свойства ребер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная

пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: ребра, 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 усеченной пирамиды.

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

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 КЛАСС

Тела вращения

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

Объем. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объем шара и шарового сегмента.

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

Движения в пространстве

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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 ученого; 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 ее 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 ее 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

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом 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 проведенного 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 ее в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1.	Введение в стереометрию	23	1	
2.	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	1	
3.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8		
4.	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25		
5.	Углы и расстояния	16	1	
6.	Многогранники	7	1	
7.	Векторы в пространстве	12		
8.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1.	Аналитическая геометрия	15	1	
2.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1	
3.	Объем многогранника	17	1	
4.	Тела вращения	24	1	
5.	Площади поверхности и объемы круглых тел	9	1	
6.	Движения	5	1	
7.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

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

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	пространственных фигур, несуществующих объектов				
7.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			
8.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			
9.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1			
10.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			
11.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			
12.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами				
13.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			
14.	Метод следов для построения сечений	1			
15.	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			
16.	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			
17.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			
18.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	выносных чертежей и запись шагов построения				
19.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			
20.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			
21.	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1			
22.	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1			
23.	Контрольная работа «Аксиомы стереометрии. Сечения»	1	1		
24.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1			
25.	Теорема о существовании и	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью				
26.	Параллельность трех прямых. Теорема о трех параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1			
27.	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1			
28.	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1			
29.	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1			
30.	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
31.	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1			
32.	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчет отношений	1			
33.	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1			
34.	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1			
35.	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из нее	1			
36.	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1			
37.	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	параллельных прямых, заключенных между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями				
38.	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1			
39.	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1			
40.	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1			
41.	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1			
42.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			
43.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			
44.	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1			
45.	Плоскости и перпендикулярные им прямые	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	в многогранниках				
46.	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1			
47.	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			
48.	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			
49.	Теорема о трех перпендикулярах (прямая и обратная)	1			
50.	Теорема о трех перпендикулярах (прямая и обратная)	1			
51.	Угол между скрещивающимися прямыми	1			
52.	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1			
53.	Ортогональное проектирование	1			
54.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			
55.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	ортогональной проекции				
56.	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1			
57.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1			
58.	Правильные многогранники. Расчет расстояний от точки до плоскости	1			
59.	Правильные многогранники. Расчет расстояний от точки до плоскости	1			
60.	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1			
61.	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1			
62.	Контрольная работа «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	1	1		
63.	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1			
64.	Повторение: угол между	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	скрещивающимися прямыми в пространстве				
65.	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1			
66.	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1			
67.	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1			
68.	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1			
69.	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1			
70.	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из нее	1			
71.	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
72.	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1			
73.	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1			
74.	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			
75.	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1			
76.	Трехгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла	1			
77.	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1			
78.	Контрольная работа «Углы и расстояния»	1	1		
79.	Систематизация знаний «Многогранник и его элементы»	1			
80.	Пирамида. Виды пирамид.	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	Правильная пирамида				
81.	Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма	1			
82.	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1			
83.	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1			
84.	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1			
85.	Контрольная работа «Многогранники»	1	1		
86.	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1			
87.	Сумма векторов	1			
88.	Разность векторов	1			
89.	Правило параллелепипеда	1			
90.	Умножение вектора на число	1			
91.	Разложение вектора по базису трех векторов, не лежащих в одной плоскости	1			
92.	Скалярное произведение	1			
93.	Вычисление угла между векторами в пространстве	1			
94.	Простейшие задачи с векторами	1			
95.	Простейшие задачи с	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	векторами				
96.	Простейшие задачи с векторами	1			
97.	Простейшие задачи с векторами	1			
98.	Обобщение и систематизация знаний	1			
99.	Обобщение и систематизация знаний	1			
100.	Обобщение и систематизация знаний	1			
101.	Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации	1	1		
102.	Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации	1	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	10		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
1.	Повторение темы «Координаты вектора на плоскости и в пространстве»	1			
2.	Повторение темы «Скалярное произведение векторов»	1			
3.	Повторение темы «Вычисление угла между векторами в пространстве»	1			
4.	Повторение темы «Уравнение прямой, проходящей через две точки»	1			
5.	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1			
6.	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1			
7.	Векторное произведение	1			
8.	Линейные неравенства, линейное программирование	1			
9.	Линейные неравенства, линейное программирование	1			
10.	Аналитические методы расчета угла между прямыми в многогранниках	1			
11.	Аналитические методы расчета угла между плоскостями в	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	многогранниках				
12.	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1			
13.	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1			
14.	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1			
15.	Контрольная работа «Аналитическая геометрия2	1	1		
16.	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1			
17.	Сечения многогранников: метод следов	1			
18.	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1			
19.	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1			
20.	Параллельные прямые и плоскости: расчет отношений	1			
21.	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1			
22.	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых,	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	симметрии многогранников				
23.	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1			
24.	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1			
25.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1			
26.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1			
27.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1			
28.	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1			
29.	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1			
30.	Контрольная работа «Повторение: многогранники, сечения многогранников»	1	1		
31.	Объем тела. Объем	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	прямоугольного параллелепипеда				
32.	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1			
33.	Стереометрические задачи, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда	1			
34.	Прикладные задачи, связанные с вычислением объема прямоугольного параллелепипеда	1	1		
35.	Объем прямой призмы	1			
36.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов прямой призмы	1			
37.	Прикладные задачи, связанные с объемом прямой призмы	1			
38.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы	1			
39.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем пирамиды	1			
40.	Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
41.	Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1			
42.	Стереометрические задачи, связанные с объемами наклонной призмы	1			
43.	Стереометрические задачи, связанные с объемами пирамиды	1			
44.	Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом наклонной призмы	1			
45.	Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом пирамиды	1			
46.	Применение объемов. Вычисление расстояния до плоскости	1			
47.	Контрольная работа «Объем многогранника»	1	1		
48.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1			
49.	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1			
50.	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1			
51.	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	основания				
52.	Усеченный конус. Изображение конусов и усеченных конусов	1			
53.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1			
54.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1			
55.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1			
56.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1			
57.	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1			
58.	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1			
59.	Сфера и шар	1			
60.	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1			
61.	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	изображение шара				
62.	Уравнение сферы. Площадь сферы и ее частей	1			
63.	Симметрия сферы и шара	1			
64.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1			
65.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1			
66.	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1			
67.	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1			
68.	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1			
69.	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	1			
70.	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	1			
71.	Контрольная работа «Тела и поверхности вращения»	1	1		
72.	Объем цилиндра. Теорема об объеме прямого цилиндра	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
73.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем конуса	1			
74.	Площади боковой и полной поверхности конуса	1			
75.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов цилиндра, конуса	1			
76.	Прикладные задачи по теме «Объемы и площади поверхностей тел»	1			
77.	Объем шара и шарового сектора. Теорема об объеме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1			
78.	Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел	1			
79.	Подобные тела в пространстве. Изменение объема при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов тел и площадей поверхностей	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
80.	Контрольная работа «Площади поверхности и объемы круглых тел»	1	1		
81.	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1			
82.	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1			
83.	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1			
84.	Геометрические задачи на применение движения	1			
85.	Контрольная работа «Векторы в пространстве»	1	1		
86.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1			
87.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»				
88.	Обобщающее повторение 11	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»				
89.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1			
90.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Объем многогранника»	1			
91.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Объем многогранника»	1			
92.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объемы круглых тел»	1			
93.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объемы круглых тел»	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
94.	История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			
95.	История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			
96.	История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			
97.	История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			
98.	История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			
99.	История развития стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1			
100.	История развития	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
	стереометрии как науки и ее роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				
101.	Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации	1	1		
102.	Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации	1	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10 – 11 классы: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 5-е изд. М.: Просвещение, 2018.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ