

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Комитет образования города Курска**

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа № 47 имени С. В. Широбокова»**

**ПРИНЯТО**

решением педагогического совета  
МБОУ «СОШ № 47 имени  
С.В. Широбокова»  
протокол от 29.08.2023г. №1

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
МБОУ «СОШ № 47 имени  
С.В. Широбокова»  
от 31.08.2023 г. № 119  
\_\_\_\_\_ Т. А. Прохорова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 3126529)

**учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»**

для обучающихся 10 – 11 классов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при

обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

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

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### **Прямые и плоскости в пространстве**

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

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

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

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

### **Многогранники**

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

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

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

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

### **Векторы и координаты в пространстве**

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

## **11 КЛАСС**

### **Тела вращения**

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

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

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

описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

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

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

### **Векторы и координаты в пространстве**

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

### **Движения в пространстве**

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

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **1) гражданское воспитание:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

### **2) патриотическое воспитание:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

### **3) духовно-нравственное воспитание:**

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

### **4) эстетическое воспитание:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

### **5) физическое воспитание:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

### **6) трудовое воспитание:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологическое воспитание:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливая существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**



использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

## **Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

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

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

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

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу **10 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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

- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

| №<br>п/п                                   | Наименование разделов и тем<br>программы              | Количество часов |                       |                        | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы |
|--|---|------------------|-----------------------|------------------------|---|
|  |   | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |   |
| 1  | Введение в стереометрию                               | 5                | 0                     |                        |   |
| 2  | Взаимное расположение прямых в пространстве           | 11               | 1                     |                        |   |
| 3  | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве     | 12               | 1                     |                        |   |
| 4  | Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве | 25               | 1                     |                        |   |
| 5  | Углы и расстояния                                     | 17               | 1                     |                        |   |
| 6  | Многогранники   | 11               | 1                     |                        |   |
| 7  | Векторы в пространстве                                | 12               | 1                     |                        |   |
| 8  | Повторение, обобщение и систематизация знаний         | 9                | 1                     |                        |   |
| 9  |   | 0                |                       |                        |   |
| <b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b> |   | 102              | 7                     | 0                      |   |

## 11 КЛАСС

| № п/п                               | Наименование разделов и тем программы         | Количество часов |                    |                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|--------------------|---------------------|--|
|                                     |   | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |  |
| 1                                   | Аналитическая геометрия                       | 15               | 1                  |                     |  |
| 2                                   | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 15               | 1                  |                     |  |
| 3                                   | Объём многогранника                           | 17               | 1                  |                     |  |
| 4                                   | Тела вращения                                 | 24               | 1                  |                     |  |
| 5                                   | Площади поверхности и объёмы круглых тел      | 9                | 1                  |                     |  |
| 6                                   | Движения                                      | 5                | 1                  |                     |  |
| 7                                   | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 17               | 2                  |                     |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |   | 102              | 8                  | 0                   |  |

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс

| № | Тема  | Количество часов |  | Предметное содержание (в соответствии с ФРП <b>ссылка</b> )   | Характеристика деятельности обучающихся   |
|---|---|------------------|--|---|---|
|   |   |                  |  |   |   |
|   |   | Зч в нед         |  |   |   |
|   | <b>Повторение планиметрии</b>   | <b>4ч</b>        |  |   |   |
| 1 | Повторение планиметрии.<br>Треугольник  | 1                |  | Равнобедренный треугольник.<br>Равносторонний треугольник.<br>Прямоугольный треугольник.  | Актуализировать факты и методы планиметрии.<br>Использовать при решении задач свойства и признака равнобедренного треугольника.<br>Равносторонний треугольник.<br>Прямоугольный треугольник.                                    |
| 2 | Повторение планиметрии<br>Средняя линия треугольника.<br>Биссектриса угла треугольника.<br>Свойство медиан треугольника.<br>Признаки подобия треугольников. | 1                |  | Свойство средней линии треугольника.<br>Свойство биссектрисы угла треугольника.<br>Свойство медиан треугольника.<br>Признаки подобия треугольников. | Актуализировать факты и методы планиметрии,.<br>Использовать при решении задач свойство средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника.<br>Свойство медиан треугольника.<br>Признаки подобия треугольников. |
| 3 | Повторение планиметрии.<br>Теорема Фалеса Теорема Менелая.  | 1                |  | Теорема Фалеса, теорема о пропорциональных отрезках.<br>Теорема Менелая.  | Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы:<br>Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках.<br>Теорема Менелая.  |
| 4 | Стартовая диагностическая работа  | 1                |  | Равнобедренный треугольник.<br>Равносторонний треугольник.<br>Прямоугольный треугольник<br>Свойство средней линии треугольника.                     | Использовать при решении задач планиметрические факты и методы  |



|                 |  |            |  |   |   |
|-----------------|--|------------|--|---|---|
|                 |  |            |  | Свойство биссектрисы угла треугольника.<br>Свойство медиан треугольника.<br>Признаки подобия треугольников.   |   |
| <b>Введение</b> | <b>Аксиомы стереометрии, их следствия</b>  | <b>5ч</b>  |  | Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство.<br>Способы задания прямых и плоскостей в пространстве.<br>Обозначения прямых и плоскостей.   | Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия.   |
| 5               | Основные понятия стереометрии  | 1          |  |   |   |
| 6               | Аксиомы стереометрии.  | 1          |  | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.  | Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.<br>Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии.<br>Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента |
| 7               | Следствия из аксиом стереометрии   | 1          |  |   |   |
| 8               | Следствия из аксиом стереометрии   | 1          |  |   |   |
| 9               | Следствия из аксиом стереометрии   | 1          |  |   |   |
| <b>Глава I</b>  | <b>Параллельность прямых и плоскостей</b>  | <b>23ч</b> |  | Взаимное расположение прямых в пространстве: параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые.<br>Параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых<br>Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной | Изучать и применять при решении задач взаимное расположение прямых в пространстве: параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые.<br>Параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых<br>Доказывать теорему о существовании и    |
| 10              | Пересекающиеся и параллельные прямые в пространстве.<br>Параллельность трёх прямых | 1          |  |   |   |

|    |   |   |  |   |   |
|----|---|---|--|---|---|
|    |   |   |  | прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью | единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трёх параллельных прямых.   |
| 11 | Параллельность прямой и плоскости.                                  | 1 |  | Прямые параллельные к плоскости.  | Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни. Формулировать определение параллельных прямой и плоскости. Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости. Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве |
| 12 | Параллельность плоскостей<br>Признак параллельности двух плоскостей | 1 |  | Параллельность плоскостей<br>Признак параллельности двух плоскостей   |   |
| 13 | Скрещивающиеся прямые   | 1 |  | Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых   | Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Сравнить, анализировать и оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Моделировать реальные   |

|    |  |   |  |   |  |
|----|--|---|--|---|--|
|    |  |   |  |   | ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке геометрии.   |
| 14 | Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. | 1 |  | Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.  | Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Решать стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.   |
| 15 | Контрольная работа №1 «Параллельность прямых, прямой и плоскости»    | 1 |  |   |  |
|    | Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей       | 1 |  | Параллельность плоскостей: параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей<br>Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями | Изучать и применять параллельность плоскостей, признак параллельности двух плоскостей при решении задач<br>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.<br>Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные параллельностью прямой и плоскости в пространстве; моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии |
| 17 | Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей       | 1 |  |   |  |
| 18 | Свойства параллельных плоскостей                                     | 1 |  |   |  |
| 19 | Свойства параллельных плоскостей                                     | 1 |  |   |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
| 20 | Параллельное и центральное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. | 1 |  | Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции.                       | Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции разные геометрические фигуры. Решать стереометрические задачи<br>Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов. Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы |
| 21 | Параллельное и центральное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. | 1 |  |  |  |
| 22 | Тетраэдр   | 1 |  | Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед  | Изображать тетраэдр, параллелепипед. Изучать, применять тетраэдр, параллелепипед к решению задач   |
| 23 | Параллелепипед   | 1 |  |  |  |
| 24 | Сечение многогранников. Построение сечений   |   |  | Построение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. | Изучать, применять принципы построения сечений. Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.  |
| 25 | Построение сечений. Метод следов для построения сечений                                    |   |  |  | Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.  |
| 26 | Изображение пространственных фигур. Построение сечений                                     |   |  |  | Решать стереометрические задачи: на определение вида   |
| 27 | Изображение  |   |  | Метод следов для   |  |

|                 |   |            |  |   |  |
|-----------------|---|------------|--|---|--|
|                 | пространственных фигур.<br>Построение сечений   |            |  | <p>построения сечений.<br/>Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.<br/>Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений</p> | <p>сечения и нахождение его площади.<br/>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.<br/>Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда.<br/>Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью.<br/>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.<br/>Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве;</p> |
| 28              | Изображение пространственных фигур.<br>Построение сечений                             |            |  |   |  |
| 29              | Изображение пространственных фигур.<br>Построение сечений                             |            |  |   |  |
| 30              | Изображение пространственных фигур.<br>Построение сечений                             |            |  |   |  |
| 31              | Изображение пространственных фигур.<br>Построение сечений                             |            |  |   |  |
| 32              | Контрольная работа №2<br>"Параллельность плоскостей"                                  |            |  |   |  |
| <b>Глава II</b> | <b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>   | <b>42ч</b> |  |   |  |
| 33              | Повторение. Теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. | 1          |  | <p>Теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника.<br/>Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда.</p>  | <p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p>   |
| 34              | Перпендикулярные прямые в пространстве  | 1          |  | <p>Перпендикулярные прямые в пространстве .</p>   | <p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве</p>  |
| 35              | Перпендикулярные прямые   | 1          |  | <p>Вычисление длин отрезков в</p>   |  |

|    |   |   |  |  |  |
|----|---|---|--|--|--|
|    | в пространстве  |   |  | кубе и прямоугольном параллелепипеде.  |  |
| 36 | Перпендикулярность прямой и плоскости   | 1 |  | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках | <p>Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости.</p> <p>Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости.</p> <p>Доказывать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости.</p> <p>Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость.</p> <p>Получать представление об ортогональном проектировании.</p> <p>Доказывать теорему о проекции точки на прямую.</p> |
| 37 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости   | 1 |  |  |  |
| 38 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости   | 1 |  |  |  |
| 39 | Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости  | 1 |  |  |  |
| 40 | Ортогональное проектирование  | 1 |  | Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.   |  |
| 41 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями. | 1 |  | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую.   | <p>Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.</p> <p>Получать представление о значении перпендикуляра для других областей науки (физика, энергетика, лазерные</p>   |

|    |   |   |  |   |   |
|----|---|---|--|---|---|
|    | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Расстояние между скрещивающимися прямыми |   |  |   | технологии), в реальной жизни (техника, окружающая обстановка). Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой.  |
| 42 | Перпендикуляр и наклонные   | 1 |  | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость.   |   |
| 43 | Перпендикуляр и наклонные   |   |  |   |   |
| 44 | Перпендикуляр и наклонные   |   |  |   |   |
| 45 | Перпендикуляр и наклонные   | 1 |  |   |   |
| 46 | Теорема о трех перпендикулярах  | 1 |  | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная).   | Доказывать теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. |
| 47 | Теорема о трех перпендикулярах  | 1 |  |   |   |
| 48 | Теорема о трех перпендикулярах  | 1 |  |   |   |
| 49 | Теорема о трех перпендикулярах  | 1 |  |   |   |
| 50 | Симметрия в пространстве относительно плоскости.  | 1 |  | Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний | Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.  |
| 51 | Контрольная работа №3   | 1 |  |   |   |

|    |   |   |  |   |   |
|----|---|---|--|---|---|
|    | "Перпендикулярность прямой и плоскости" |   |  |   |   |
| 52 | Угол между прямой и плоскостью          | 1 |  | Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов.<br>Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью | Актуализировать факты и методы планиметрии: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов, угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. проводить аналогии.<br>Формулировать определение угла между прямой и плоскостью.<br>Решать стереометрические задачи, связанные нахождением угла между прямой и плоскостью |
| 53 | Угол между прямой и плоскостью          | 1 |  |   |   |
| 54 | Угол между прямой и плоскостью          | 1 |  |   |   |
| 55 | Угол между прямой и плоскостью          | 1 |  |   |   |
| 56 | Угол между прямой и плоскостью          | 1 |  |   |   |
| 57 | Двугранный угол                         | 1 |  | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.  | Формулировать определение двугранного угла.<br>Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла.<br>Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры.  |
| 58 | Двугранный угол                         | 1 |  |   |   |
| 59 | Двугранный угол                         | 1 |  |   |   |
| 60 | Двугранный угол                         | 1 |  |   |   |
| 61 | Двугранный угол                         | 1 |  |   |   |
| 62 | Перпендикулярные плоскости              | 1 |  | Перпендикулярные плоскости.<br>Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей<br>перпендикулярных третьей                | Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей.<br>Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей.<br>Формулировать следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна  |
| 63 | Признак перпендикулярности плоскостей   | 1 |  |   |   |
| 64 | Признак перпендикулярности плоскостей   | 1 |  |   |   |
| 65 | Признак перпендикулярности              | 1 |  |   |   |



|    |  |   |  |   |  |
|----|--|---|--|---|--|
|    | плоскостей   |   |  | плоскости.  | прямой, по которой пересекаются две плоскости, эти плоскостям.<br>Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярность плоскостей, используя планиметрические факты и методы.<br>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.<br>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные |
| 66 | Теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. | 1 |  |   |  |
| 67 | Трёхгранный и многогранные углы.   | 1 |  | Трёхгранный и многогранные углы.  | Решать стереометрические задачи, связанные с понятие многогранных углов используя планиметрические факты и методы.   |
| 68 | Трёхгранный и многогранные углы.   | 1 |  | Свойства плоских углов многогранного угла.  | Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с многогранными углами  |
| 69 | Трёхгранный и многогранные углы.   | 1 |  | Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.<br>Повторение:<br>скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках.<br>Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, |  |

|    |   |   |  |  |   |
|----|---|---|--|--|---|
|    |   |   |  | <p>расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях.</p> <p>Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости.</p> <p>Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле</p> |   |
| 70 | Прямоугольный параллелепипед                          | 1 |  | <p>Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости.</p>  | <p>Доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; теорему и следствие из неё о диагоналях прямоугольного параллелепипеда</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.</p> <p>Анализировать и моделировать</p> |
| 71 | Прямоугольный параллелепипед                          | 1 |  |  |   |
| 72 | Прямоугольный параллелепипед                          | 1 |  |  |   |
| 73 | Прямоугольный параллелепипед                          | 1 |  |  |   |
| 74 | Контрольная работа №4 "Перпендикулярность плоскостей" | 1 |  |  |   |

|                  |  |            |  |   |   |
|------------------|--|------------|--|---|---|
|                  |  |            |  |   | на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямых и плоскостей.  |
| <b>Глава III</b> | <b>Многогранники</b>   | <b>11ч</b> |  |   |   |
| 75               | Виды многогранников. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.                                     | 1          |  | Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.   | Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания, комментарии. Анализировать решение задачи. Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами; восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям. Доказывать свойства выпуклого многогранника. Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных. Доказывать свойства правильных многогранников. Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников |
| 76               | n- призма, прямая и наклонная призма   | 1          |  | n- призма, прямая и наклонная призма  |   |
| 77               | Параллелепипед   | 1          |  | Параллелепипед  |   |
| 78               | Правильная призма  | 1          |  | Правильная призма   |   |
| 79               | Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призм  | 1          |  | Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призм   |   |
| 80               | n-угольная пирамида. Правильная пирамида. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды.                         | 1          |  | n-угольная пирамида. Правильная пирамида. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды.                      |   |
| 81               | Площадь боковой и полной поверхности правильной пирамиды.  | 1          |  | Площадь боковой и полной поверхности правильной пирамиды.   |   |
| 82               | Усечённая пирамида, теорема о площади усечённой пирамиды. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. | 1          |  | Площадь боковой и полной поверхности правильной пирамиды. Усечённая пирамида, теорема о площади усечённой пирамиды. |   |
| 83               | Вычисление элементов многогранников: рёбра,  | 1          |  | Вычисление элементов многогранников: рёбра,   |   |

|                 |   |     |  |   |  |
|-----------------|---|-----|--|---|--|
|                 | диагонали, углы.  |     |  | диагонали, углы.  |  |
| 84              | Правильные многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников.                                     | 1   |  | Правильные многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников.   |  |
| 85              | Контрольная работа №5 "Многогранники"   | 1   |  |   |  |
| <b>Глава IV</b> | <b>Векторы в пространстве</b>   | 12ч |  | Вектор в пространстве нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. | Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.<br>Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводить примеры физических векторных величин. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число.<br>Доказывать признак компланарности трёх векторов.<br>Доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам |
| 86              | Вектор в пространстве<br>Равенство векторов.  | 1   |  |   |  |
| 87              | Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, Свойства сложения векторов. | 1   |  | Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, Свойства сложения векторов.   |  |
| 88              | Действия с векторами умножение вектора на число. Свойства умножения вектора на число                        | 1   |  | Действия с векторами умножение вектора на число. Свойства умножения вектора на число  |  |
| 89              | Компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда.                        | 1   |  | Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда.  |  |
| 90              | Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам.  | 1   |  | Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам.  |  |
| 91              | Прямоугольная система координат в пространстве  | 1   |  | Прямоугольная система координат в пространстве  |  |
| 92              | Координаты вектора. Связь между координатами  | 1   |  | Координаты вектора. Связь между координатами вектора  |  |

|    |   |   |  |  |   |
|----|---|---|--|--|---|
|    | вектора и координатами точек.   |   |  | и координатами точек.  |   |
| 93 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.                  | 1 |  | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами | Вычислять угол между векторами в пространстве. решать простейшие задачи с векторами   |
| 94 | Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. | 1 |  |  |   |
| 95 | Простейшие задачи с векторами   | 1 |  |  |   |
| 96 | Простейшие задачи с векторами   | 1 |  |  |   |
| 97 | Контрольная работа №6 "Векторы в пространстве"                          | 1 |  |  |   |
|    | <b>Повторение 5 ч</b>   |   |  |  | <p>Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).</p> <p>Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач.</p> <p>Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии.</p> <p>Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные</p> |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | <p>модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы при решении задач.</p> <p>Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.</p> <p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p> <p>Исследовать построенные модели.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы</p> |
|--|--|--|--|--|---|

