

**Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение  
«Тверское суворовское военное училище  
Министерства обороны Российской Федерации»**

Приложение  
к Основной образовательной программе  
среднего общего образования



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по математике  
для 10 класса  
на 2020-2021 учебный год**

Составитель программы  
Кириллова Е.В., преподаватель математики

Рассмотрена на заседании отдельной дисциплины  
математика, информатика и ИКТ

Протокол № 18 от «15» мая 2020 г.

Руководитель отдельной дисциплины

*Е.Усачёва*

Е.Усачёва

Принята на заседании педагогического совета

Протокол № 23 от «18» августа 2020 г.

Тверь 2020

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 10 класса составлена в соответствии с:

Федеральным Законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.);

примерной основной образовательной программой среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з);

постановлением Главного Государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПиН 2.4.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29 декабря 2010 г. № 189;

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 августа 2013 г. № 1015 (с изменениями и дополнениями);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности в федеральных государственных общеобразовательных организациях со специальными наименованиями «президентское кадетское училище», «суворовское военное училище», «нахимовское военно-морское училище», «кадетский (морской кадетский) военный корпус» и в профессиональных образовательных организациях со специальным наименованием «военно-музыкальное училище», находящихся в ведении Министерства обороны Российской Федерации, и приема в указанные образовательные организации, утвержденным приказом Министра обороны Российской Федерации от 21 июля 2014 г. № 515;

письмом Минобрнауки России «О рабочих программах учебных предметов» от 28 октября 2015 г. № 08-1786;

положением о рабочей программе федерального государственного казенного общеобразовательного учреждения «Тверское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации»;

авторскими программами:

Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учебное пособие для

общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т.А. Бурмистрова]. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2018;

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т.А. Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2015.

Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекта «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс» (ФГОС): учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни (авторы Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова и др.) – М.: Просвещение, 2014; «Геометрия 10-11 классы»: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни (автор Л.С. Атанасян и др.) – М.: Просвещение, 2012.

Программа является модифицированной, детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения математики.

Рабочая программа определяет содержание, объем, порядок изучения математики с учетом целей, задач и особенностей осуществления образовательного процесса в училище.

В авторскую программу в блоки «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия» внесены следующие изменения: темы «Делимость чисел» и «Многочлены. Алгебраические уравнения» будут рассматриваться после прохождения темы «Тригонометрические уравнения», а тема «Некоторые сведения из планиметрии» будет рассматриваться после изучения темы «Многогранники». Данные изменения в распределении изучаемого материала направлены на более качественное усвоение обучающимися учебного материала и связаны со спецификой обучения в суворовском училище.

Материал разделов «Тригонометрические формулы», «Тригонометрические уравнения» и «Многогранники» является обязательным при прохождении государственной итоговой аттестации за курс среднего общего образования, а материал разделов «Делимость чисел», «Многочлены. Алгебраические уравнения» и «Некоторые сведения из планиметрии» на государственную итоговую аттестацию выносятся не в полном объёме.

### **Цели обучения:**

овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;

систематическое изучение функций как важнейшего математического объекта средствами алгебры и математического анализа, а также изучение свойств геометрических тел в пространстве, развитие пространственных представлений обучающихся;

интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;

формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

### **Задачи обучения:**

приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;

овладение обобщенными способами мыслительной, творческой, деятельности;

освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, информационно-технологической, ценностно-смысловой;

формирование элементов самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе овладения математическими методами познания окружающего мира (умения устанавливать, описывать, моделировать и объяснять количественные и пространственные отношения);

систематизация сведений о числах;

изучение новых видов числовых выражений и формул;

совершенствование навыков вычислительной культуры;

выработка умения применять полученные знания для решения практических задач;

развитие основ логического, знаково-символического и алгоритмического мышления; пространственного воображения; математической речи; умения вести поиск и работу с информацией.

Курс алгебры и начал анализа 10 класса углубленного уровня характеризуется содержательным раскрытием понятий, утверждений и методов, относящихся к началам анализа, выявлением их практической значимости.

Уровень строгости изложения определяется с учётом общеобразовательной направленности изучения начал математического анализа и согласуется с уровнем строгости приложений изучаемого материала в смежных дисциплинах.

Специфика целей и содержания изучения математики на углубленном уровне существенно повышает требования к рефлексивной деятельности обучающихся: к объективному оцениванию своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, способности и готовности учитывать

мнения других людей при определении собственной позиции и самооценки, понимать ценность образования как средства развития культуры личности.

Курсу геометрии 10 класса присущи систематизирующий и обобщающий характер изложения материала, направленность на закрепление и развитие полученных ранее умений и навыков.

При доказательстве теорем и решении задач активно используются изученные в курсе планиметрии свойства геометрических фигур, применяются геометрические преобразования. Высокий уровень абстрактности изучаемого материала, логическая строгость систематического изложения соединяются с привлечением наглядности на всех этапах образовательного процесса и постоянным обращением к опыту обучающихся. Умение изображать важнейшие геометрические тела, вычислять их площади поверхностей имеют большую практическую значимость.

В ходе изучения математики на углубленном уровне суворовцы продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале;

- использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;

- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;

- самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

Построение курса математики 10 класса основано на идеях и принципах системно-деятельностного подхода в обучении, что обеспечивает суворовцам формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию, активную учебно-познавательную

деятельность, построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей.

Организационной формой работы, обеспечивающей активную познавательную деятельность обучающихся, направленную на решение поставленных учебно-воспитательных задач, является урок.

При организации процесса обучения в рамках данной программы предполагается применение следующих педагогических технологий обучения:

- лично-ориентированная (педагогика сотрудничества);
- технология уровневой дифференциации обучения;
- проблемное и развивающее обучение;
- ИКТ-технология;
- проектно-исследовательская деятельность;
- здоровьесберегающая технология.

При обучении математике применяются словесные, наглядные, практические методы обучения (объяснение, лекция, беседа, выполнение заданий в рабочей тетради, наблюдение, иллюстрация, демонстрация презентаций, устные и письменные упражнения, практические, самостоятельные и контрольные работы).

В 10 классе на углубленном уровне для реализации основной образовательной программы среднего общего образования в соответствии с учебным планом Тверского суворовского военного училища на изучение математики отводится 6 учебных часов в неделю (140 учебных часов – алгебра и начала анализа по 4 учебных часа в неделю, 70 учебных часов – геометрия по 2 часа в неделю).

Всего 210 учебных часов в год.

Программой предусмотрено 11 контрольных работ.

Промежуточная аттестация по математике проводится в соответствии с Уставом ФГКОУ «Тверское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации» и Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в форме административной контрольной работы.

## **II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Личностные результаты:**

формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;

ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;

развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;

формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;

воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов.

### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения рабочей программы по математике представлены тремя группами универсальных учебных действий

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя затраты;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

находить и приводить аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

#### **Предметные результаты:**

овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;

умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

формирование понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умений их применения; умение доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

овладение ключевыми математическими умениями на углубленном уровне: выполнение точных и приближенных вычислений с действительными числами; выполнение преобразований выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции; выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решение уравнений и неравенств, систем уравнений и систем неравенств;

овладение представлениями об основных понятиях математического анализа и свойствах, владение умением характеризовать поведение функций,



использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

умение моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

решение геометрических задач, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;

использование при решении стереометрических задач планиметрических фактов и методов.

### **Предметные результаты по основным темам обучения**

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

По завершении изучения курса математики 10 класса углубленного уровня обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;

применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

проверять принадлежность элемента множеству;

находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

Обучающийся получит возможность:

оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;

понимать суть косвенного доказательства;

оперировать понятиями счётного и несчётного множества;

применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

Обучающийся научится:

использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Обучающийся получит возможность:

использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания различных процессов и явлений при решении задач других учебных дисциплин.

### **Числа и выражения**

Обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

сравнивать действительные числа разными способами;

упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;

находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

Обучающийся получит возможность:

свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;

владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;

свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;

владеть формулой бинома Ньютона;

владеть понятиями: приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;

применять при решении задач Основную теорему алгебры.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

обучающийся научится:

выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений

при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;

записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

### **Уравнения и неравенства:**

Обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

решать основные типы показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и применять их при решении задач;

применять теорему Безу к решению уравнений;

применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

владеть разными методами доказательства неравенств;

решать уравнения в целых числах;

изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

Обучающийся получит возможность:

свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

свободно решать системы линейных уравнений;

решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

обучающийся научится:

составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;

выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;

составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;

составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

### **Функции**

Обучающийся научится:

владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;

применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;

применять при решении задач преобразования графиков функций;

владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

Обучающийся получит возможность:

владеть понятием асимптота; уметь его применять при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

обучающийся научится:

определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие

значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба и т. п.);

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

### **Элементы математического анализа**

Обучающийся научится:

владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

применять для решения задач теорию пределов;

владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно малые и бесконечно большие последовательности;

строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;

уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций.

Обучающийся получит возможность:

свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

обучающийся научится:

решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты.

### **Текстовые задачи**

Обучающийся научится:

решать разные задачи повышенной трудности;

анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

обучающийся научится:

решать практические задачи и задачи из других предметов.

### **История и методы математики**

Обучающийся научится:

представлять вклад выдающихся математиков в развитие науки;

понимать роль математики в развитии России;

использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

применять основные методы решения математических задач;

на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

Обучающийся получит возможность:

применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

### **Геометрия**

Обучающийся научится:

использовать возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;

изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;

решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;

иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;

иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;

уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

владеть понятиями: расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

владеть понятиями: двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;

владеть понятиями: призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;

владеть понятиями: пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;

строить сечения многогранников.

Обучающийся получит возможность:

решать задачи практического содержания;

самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях;

аргументировать и отстаивать свою точку зрения;

слушать других и извлекать информацию на основе сопоставительного анализа объектов;

узнать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития возникновения и развития геометрии;

использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;

уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

обучающийся научится:

исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур;

вычислять длины и площади реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Суворовцы должны быть способны решать следующие жизненно-практические задачи:

самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях;

работать в группах;

аргументировать и отстаивать свою точку зрения, уметь слушать других;

извлекать учебную информацию на основе сопоставительного анализа объектов;

пользоваться предметным указателем, энциклопедией и справочником для нахождения информации;

использовать приобретенные знания для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;

самостоятельно действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для них проблем.

### **III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Содержание раздела «Алгебра и начала анализа» способствует формированию у обучающихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней.

Раздел «Математический анализ» в 10 классе представлен темой «Элементарные функции». Содержание этого раздела нацелено на получение обучающимися конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных и логарифмических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у обучающихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач.

Элементы логики и статистики становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимых для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся.

Изучение стереометрии в 10 классе базируется на сочетании наглядности и логической строгости. Опора на наглядность – неперенное условие успешного усвоения материала, и в связи с этим необходимо уделять большое внимание правильному изображению на чертеже пространственных фигур. Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда является важным как для решения геометрических задач, так и для развития пространственных представлений обучающихся.



В рамках темы «Многогранники» суворовцы не только знакомятся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), но так же получают представления о правильных многогранниках и элементов их симметрии.

### **Алгебра и начала анализа**

#### **Алгебра 7 – 9 классов (повторение) (8 часов)**

Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений. Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным. Линейная функция. Квадратные корни. Квадратные уравнения. Квадратичная функция. Квадратные неравенства. Свойства и графики функций. Прогрессии и сложные проценты. Начала статистики. Множества. Логика.

#### **Степень с действительным показателем (11 часов)**

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным и действительным показателями.

#### **Степенная функция (16 часов)**

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

#### **Показательная функция (11 часов)**

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

#### **Логарифмическая функция (17 часов)**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

#### **Тригонометрические формулы (24 часа)**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

#### **Тригонометрические уравнения (21 час)**

Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

### Делимость чисел (11 часов)

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

### Многочлены. Алгебраические уравнения (17 часов)

Многочлены от одной переменной. Схема Горнера. Многочлен  $P(x)$  и его корень. Теорема Безу. Алгебраические уравнения. Следствия из теоремы Безу. Делимость двучленов  $x^m \pm a^m$  на  $x \pm a$ . Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

### Итоговое повторение (4 часа)

Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ

№ п /п	Изучаемые темы	Отведенное количество часов	Количество контрольных работ
1.	Алгебра 7 – 9 классов (повторение)	8	
2.	Степень с действительным показателем	11	1
3.	Степенная функция	16	1
4.	Показательная функция	11	1
5.	Логарифмическая функция	17	1
6.	Тригонометрические формулы	24	1
7.	Тригонометрические уравнения	21	1
8.	Делимость чисел	11	
9.	Многочлены. Алгебраические уравнения	17	1
10.	Итоговое повторение	4	
	<b>Итого:</b>	<b>140</b>	<b>7</b>

### Геометрия

#### Введение (5 часов)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

#### Параллельность прямых и плоскостей (18 часов)

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 часов)**

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

### **Многогранники (13 часов)**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

### **Некоторые сведения из планиметрии (10 часов)**

Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник. Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона. Задача Эйлера. Теорема Менелая. Теорема Чевы. Эллипс. Гипербола. Парабола.

### **Итоговое повторение (6 часов)**

Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Пирамида, площадь поверхности пирамиды. Призма, площадь поверхности призмы.

### **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ**

№ п /п	Изучаемые темы	Отведенное количество часов	Количество контрольных работ
1.	Введение	5	
2.	Параллельность прямых и плоскостей	18	2
3.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	18	1
4.	Многогранники	13	1
5.	Некоторые сведения из планиметрии	10	
6.	Итоговое повторение	6	
	<b>Итого:</b>	<b>70</b>	<b>4</b>

#### IV. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

##### Алгебра

№ п/п	Наименование разделов и тем	Основные виды учебной деятельности	Кол-во часов	Кол-во контроль- ных работ
1.	<b>Глава I. Алгебра 7 – 9 классов (повторение)</b>	<i>Повторение понятий:</i> квадратного уравнения; квадратного трёхчлена, дискриминанта квадратного уравнения; биквадратного уравнения; теоремы Виета и обратной ей теоремы; формулы корней квадратного уравнения.	<b>8</b>	
1.1.	Алгебраические выражения. Квадратные корни	<i>Формулирование</i> теоремы: Виета (прямой и обратной), о разложении квадратного трёхчлена на множители, о свойстве квадратного трёхчлена с отрицательным дискриминантом.	1	
1.2.	Линейная и квадратичная функции. Свойства и графики функций	<i>Описание</i> на примерах метода замены переменной для решения уравнений. <i>Нахождение</i> корней квадратных уравнений различных видов; корней уравнений, сводящихся к квадратным.	1	
1.3.	Линейные и квадратные уравнения и неравенства	<i>Применение</i> теоремы Виета и обратной ей теоремы. <i>Выполнение</i> разложения квадратного трёхчлена на множители. <i>Составление</i> квадратных уравнений и уравнений, сводящихся к квадратным, являющихся математическими	1	
1.4.	Прогрессии и сложные проценты	моделями реальных ситуаций. <i>Оценивание</i> значений выражений. <i>Изображение</i> на координатной прямой заданных неравенствами числовых промежутков.	1	
1.5.	Начала статистики	<i>Решение</i> линейных и квадратных неравенств.	1	
1.6.	Множества	<i>Повторение</i> понятия квадратичная функция, ее свойства и график, использования функционально- графического представления для решения и исследования уравнений.	1	
1.7.	Логика. Входной контроль	<i>Построение</i> графиков функций на основе преобразования известных графиков. <i>Построение</i> отрицания предложенного высказывания. <i>Нахождение</i> множества истинности предложения с переменной.	2	

		<p><i>Понимание</i> смысла записей, использующих кванторы общности и существования.</p> <p><i>Опровержение</i> ложного утверждения, приводя контрпример.</p> <p><i>Использование</i> терминов «необходимо» и «достаточно».</p> <p><i>Формулирование</i> теоремы, обратной данной, противоположной данной; теоремы, противоположной обратной.</p> <p><i>Понимание</i> сути доказательства методом от противного</p>		
2.	<b>Глава IV. Степень с действительным показателем</b>	<p><i>Вычисление</i> суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p><i>Осуществление</i> перевода бесконечной периодической дроби в обыкновенную.</p> <p><i>Формулирование</i> определений арифметических корней натуральной степени (примеры).</p> <p><i>Преобразование и вычисление</i> выражений, содержащих радикалы, степени с рациональными показателями</p>	<b>11</b>	<b>1</b>
2.1.	Действительные числа		1	
2.2.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия		2	
2.3.	Арифметический корень натуральной степени		3	
2.4.	Степень с рациональным и действительным показателями		3	
2.5.	Подготовка к контрольной работе по теме «Степень с действительным показателем»		1	
2.6.	Контрольная работа по теме «Степень с действительным показателем»		1	
3.	<b>Глава V. Степенная функция</b>	<p><i>Описание</i> свойств (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность) степенных функций по их графикам (в зависимости от показателей степени).</p> <p><i>Схематичное построение</i> графика степенной функции в зависимости</p>	<b>16</b>	<b>1</b>
3.1.	Степенная функция, ее		3	

3.2.	свойства и график Взаимно обратные функции. Сложная функция	от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечисление ее свойств.	2	
3.3.	Дробно-линейная функция	<i>Умение</i> приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности).	1	
3.4.	Равносильные уравнения и неравенства	Анализировать поведение функции на различных участках области определения.	3	
3.5.	Иррациональные уравнения	<i>Выполнение</i> равносильных преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	3	
3.6.	Иррациональные неравенства	<i>Решение</i> простейших иррациональных уравнений, иррациональных неравенств и их систем.	2	
3.7.	Подготовка к контрольной работе по теме «Степенная функция»	<i>Построение</i> графиков степенных функций, изучение свойств функций по их графикам.	1	
3.8.	Контрольная работа по теме «Степенная функция»	<i>Выполнение</i> преобразований графиков степенных функций: параллельный перенос.	1	
4.	<b>Глава VI. Показательная функция</b>	<i>Применение</i> свойств степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		
4.1.	Показательная функция, ее свойства и график	<i>Описание</i> свойств показательной функции (монотонность, ограниченность) по ее графику. дробным показателем.	<b>11</b>	<b>1</b>
4.2.	Показательные уравнения	<i>Умение</i> анализировать поведение показательной функции на различных участках ее области определения.	2	
4.3.	Показательные неравенства	<i>Решение</i> простейших показательных уравнений, неравенств и их систем.	3	
4.4.	Системы показательных уравнений и неравенств	<i>Решение</i> показательных уравнений методом разложения на множители, способом замены, с использованием свойств функции, решение уравнений, сводящимся к квадратным.	2	
4.5.	Подготовка к контрольной	<i>Распознавание и построение</i> графиков показательной функции, изучение свойств по графикам функции.	2	
		<i>Формулирование</i> гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и их проверка.	1	
		<i>Преобразование</i> графика показательной функции: параллельный перенос.		

4.6.	работе по теме «Показательная функция»  Контрольная работа по теме «Показательная функция»	<i>Применение свойств показательной функции при решении прикладных задач</i>	1	
5.	<b>Глава VII. Логарифмическая функция</b>	<i>Простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. Описание свойств логарифмической функции (монотонность, ограниченность) по графику. Умение анализировать поведение показательной функции на различных участках ее области определения. Решение простейших логарифмических уравнений, неравенств и их систем. Решение логарифмических уравнений различными методами. Формулирование гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и их проверка. Преобразование графика показательной функции: параллельный перенос. Применение свойств логарифмической функции при решении прикладных задач</i>	<b>17</b>	<b>1</b>
5.1.	Логарифмы		2	
5.2.	Свойства логарифмов		2	
5.3.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода		3	
5.4.	Логарифмическая функция, ее свойства и график		2	
5.5.	Логарифмические уравнения		3	
5.6.	Логарифмические неравенства		3	
5.7.	Подготовка к контрольной работе по теме «Логарифмическая функция»		1	
5.8.	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»		1	
6.	<b>Глава VIII. Тригонометриче ские формулы</b>	<i>Формулирование определения радианной меры угла. Нахождение радианной меры угла по его градусной мере и градусной меры угла по его радианной мере. Вычисление длины дуг окружностей. Формулирование определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла</i>	<b>24</b>	<b>1</b>
6.1.	Радианная мера угла		1	

6.2.	Поворот точки вокруг начала координат	поворота. <i>Определение</i> знака значений тригонометрических функций.	2	
6.3.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	<i>Упрощение</i> тригонометрических выражений, используя свойства чётности тригонометрических функций. <i>Формулирование</i> определения периодической функции, её главного периода.	2	
6.4.	Знаки синуса, косинуса и тангенса	<i>Упрощение</i> тригонометрических выражений, используя свойства периодичности тригонометрических функций.	1	
6.5.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	<i>Преобразование</i> тригонометрических выражений на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	2	
6.6.	Тригонометрические тождества	<i>Нахождение</i> по значениям одной тригонометрической функции значения остальных тригонометрических функций того же аргумента.	3	
6.7.	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	<i>Преобразование</i> тригонометрических выражений на основе формул сложения. <i>Доказательство</i> формул приведения, формул двойных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму, опираясь на формулы сложения.	1	
6.8.	Формулы сложения	<i>Преобразование</i> тригонометрических выражений на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	3	
6.9.	Синус, косинус и тангенс двойного угла		1	
6.10.	Синус, косинус и тангенс половинного угла		1	
6.11.	Формулы приведения		2	
6.12.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов		2	
6.13.	Произведение синусов и косинусов		1	
6.14.	Подготовка к контрольной работе по теме		1	



6.14.	«Тригонометрические формулы»  Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»		1	
7.	<b>Глава IX. Тригонометрические уравнения</b>	<i>Формулирование</i> определения и нахождение действительного числа. <i>Применение</i> свойств арккосинуса, арксинуса, арктангенса числа. <i>Применение</i> формул для нахождения корней уравнения $\cos x=a$ , $\sin x=a$ , $\operatorname{tg} x=a$ .	<b>21</b>	<b>1</b>
7.1.	Уравнение $\cos x=a$	<i>Применение</i> формул для нахождения корней уравнения $\cos x=a$ , $\sin x=a$ , $\operatorname{tg} x=a$ .	3	
7.2.	Уравнение $\sin x=a$	<i>Решение</i> тригонометрических уравнений: линейных относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящихся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящихся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.	3	
7.3.	Уравнение $\operatorname{tg} x=a$	<i>Решение</i> тригонометрических уравнений: линейных относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящихся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящихся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.	2	
7.4.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	<i>Решение</i> тригонометрических уравнений: линейных относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящихся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящихся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.	4	
7.5.	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	<i>Решение</i> однородных (первой и второй степени) уравнений относительно синуса и косинуса, а также сводящихся к однородным уравнениям. Использование метода вспомогательного угла. <i>Применение</i> метода предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Умение применять несколько методов при решении уравнения.	3	
7.6.	Системы тригонометрических уравнений	<i>Решение</i> несложных тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности. <i>Применение</i> всех изученных свойств и способов решения	2	
7.7.	Тригонометрические неравенства	тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	2	
7.8.	Подготовка к контрольной работе по теме «Тригонометрические уравнения»		1	
7.9.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»		1	

8.	<b>Глава II. Делимость чисел</b>	<i>Применение</i> свойств суммы, разности и произведения чисел при решении задач.	<b>11</b>	
8.1.	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	<i>Нахождение</i> остатков от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа.	2	
8.2.	Деление с остатком	<i>Доказательство</i> свойства делимости на 3 и на 9. <i>Демонстрация</i> применения признаков и свойств делимости при решении задач.	2	
8.3.	Признаки делимости	<i>Использование</i> при решении задач изученных способов решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах	2	
8.4.	Сравнения		2	
8.5.	Решение уравнений в целых числах		2	
8.6.	Решение задач по теме «Делимость чисел»		1	
9.	<b>Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения</b>	<i>Выполнение</i> деления уголком (или по схеме Горнера) многочлена. <i>Разложение</i> многочленов на множители.	<b>17</b>	<b>1</b>
9.1.	Многочлены от одной переменной	<i>Оценивание</i> числа корней целого алгебраического уравнения (не выше четвертой степени). <i>Определение</i> кратности корней многочлена (не выше четвертой степени).	2	
9.2.	Схема Горнера	<i>Использование</i> умения деления многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.	1	
9.3.	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	<i>Применение</i> различных приёмов решения целых алгебраических уравнений (не выше четвертой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).	1	
9.4.	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	<i>Нахождение</i> числовых промежутков, содержащих корни алгебраических уравнений.	1	
9.5.	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	<i>Сочетание</i> точных и приближённых методов для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).	2	
9.6.	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$	<i>Применение</i> различных свойств	1	

	на $x \pm a$	решения систем уравнений, содержащих уравнения степени не выше второй, для решения задач.		
9.7.	Симметрические многочлены	<i>Возведение</i> двучлена в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты.	1	
9.8.	Многочлены от нескольких переменных	Решение задач с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи	1	
9.9.	Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона		2	
9.10.	Системы уравнений		3	
9.11.	Подготовка к контрольной работе по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения»		1	
9.12.	Контрольная работа по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения»		1	
10.	<b>Итоговое повторение</b>	<i>Применение</i> всех изученных свойств и способов решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	<b>4</b>	
10.1.	Показательные уравнения и неравенства		1	
10.2.	Логарифмические уравнения и неравенства		1	
10.3.	Тригонометрические уравнения		2	
<b>ИТОГО</b>			<b>140</b>	<b>7</b>

## Геометрия

№ п/п	Наименование разделов и тем	Основные виды учебной деятельности	Кол-во часов	Кол-во контроль- ных работ
1.	<b>Введение</b>	<i>Формулирование</i> аксиом стереометрии. <i>Формулирование</i> основных понятий стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).	<b>5</b>	
1.1.	Предмет стереометрии	<i>Формулирование</i> и доказательство теоремы о существовании плоскости, проходящей через данную прямую и не лежащую на ней точку, теоремы о существовании плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые и применение их при решении несложных задач.	1	
1.2.	Аксиомы стереометрии	<i>Решение</i> задач на применение аксиом и следствий из нее	2	
1.3.	Некоторые следствия из аксиом		2	
2.	<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<i>Формулирование</i> определений параллельных прямых в пространстве, скрещивающихся прямых, параллельности прямой и плоскости. <i>Формулирование</i> и доказательство теорем, выражающих их признаки и свойства.	<b>18</b>	<b>2</b>
2.1.	Параллельные прямые в пространстве	<i>Умение</i> распознавать, описывать и анализировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве (на окружающих предметах, стереометрических моделях), выполнять чертежи по условиям задач.	2	
2.2.	Параллельность прямой и плоскости	<i>Формулирование</i> определения угла между прямыми. <i>Формулирование</i> определения углов с соответственно параллельными сторонами. Доказательство теоремы, выражающей их свойство.	2	
2.3.	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	<i>Решение</i> планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов).	1	
2.4.	Скрещивающиеся прямые	<i>Решение</i> задач на вычисление и доказательство, связанных с взаимным расположением двух прямых и углом между ними.	1	
2.5.	Углы с сонаправленными сторонами	<i>Формулирование</i> определения параллельных плоскостей. <i>Формулирование</i> и доказательство теорем о признаке и свойстве	1	
2.6.	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя		1	

2.7.	прямыми» Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	параллельных плоскостей, использование этих утверждений при решении задач <i>Формулирование</i> определений тетраэдра, параллелепипеда, узнавание на чертежах и моделях их элементов. <i>Формулирование</i> и доказательство теоремы о свойствах параллелепипеда.	1	
2.8.	Контрольная работа по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»	<i>Решение</i> задач на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. <i>Моделирование</i> условия задачи и с помощью рисунка или чертежа проводить дополнительные построения в ходе решения. <i>Умение</i> выделять на чертежах конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения.	1	
2.9.	Параллельные плоскости	<i>Интерпретирование</i> полученного результата и умение сопоставлять его с условием задачи	1	
2.10.	Свойства параллельных плоскостей		1	
2.11.	Тетраэдр		1	
2.12.	Параллелепипед		1	
2.13.	Задачи на построение сечений		2	
2.14.	Подготовка к контрольной работе по теме «Параллельность плоскостей»		1	
2.15.	Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей»		1	
<b>3.</b>	<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<i>Формулирование</i> определения перпендикулярных прямых в пространстве. <i>Формулирование</i> определения перпендикулярности прямой и плоскости.	<b>18</b>	<b>1</b>
3.1.	Перпендикулярные прямые в пространстве Параллельные	<i>Умение</i> описывать и анализировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, выполнять чертежи по условиям задач.	1	

	прямые, перпендикулярные к плоскости	<i>Формулирование</i> теорем, выражающих признак и свойства перпендикулярности прямой и плоскости.		
3.2.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	<i>Формулирование</i> определения расстояния от точки до плоскости, между параллельными плоскостями.	1	
3.3.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	между прямой и параллельной ей плоскостью, между скрещивающимися прямыми. <i>Формулирование</i> и доказательство теоремы о трех перпендикулярах и ее применение при решении задач.	1	
3.4.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	<i>Формулирование</i> определения угла между прямой и плоскостью. <i>Решение</i> задач на построения, доказательства и вычисления.	3	
3.5.	Расстояние от точки до плоскости	<i>Формулирование</i> определения угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей в пространстве, теорем, выражающих их признак и свойства.	1	
3.6.	Теорема о трех перпендикулярах	<i>Формулирование</i> определения угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей в пространстве, теорем, выражающих их признак и свойства. <i>Формулирование</i> определения прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда.	1	
3.7.	Угол между прямой и плоскостью	<i>Распознавание</i> на чертежах и моделях трехгранного угла. Многогранный угол; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.	1	
3.8.	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью»	<i>Решение</i> планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов)	3	
3.9.	Двугранный угол		1	
3.10.	Признак перпендикулярности двух плоскостей		1	
3.11.	Прямоугольный параллелепипед		2	
3.12.	Подготовка к контрольной работе по теме «Перпендикулярн		1	

3.13.	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»		1	
4.	<b>Глава III. Многогранники</b>	<i>Формулирование</i> определения многогранника, его элементы, выпуклый многогранник, n-угольная призма, её элементы, прямая и наклонная призма, высота призмы; параллелепипед, прямоугольным; параллелепипед. <i>Формулирование</i> и доказательство теоремы Эйлера для выпуклых многогранников.	<b>13</b>	<b>1</b>
4.1.	Понятие многогранника		1	
4.2.	Призма	<i>Умение</i> объяснять, какой многогранник называется призмой, его элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной; умение их изображать на чертежах.	2	
4.3	Геометрическое тело Теорема Эйлера	<i>Умение</i> объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказательство теоремы о площади боковой поверхности прямой призмы.	1	
4.4.	Пирамида	<i>Решение</i> задач на вычисление площади поверхности различных многогранников.	2	
4.5.	Правильная пирамида	<i>Моделирование</i> условия задачи и с помощью чертежа или рисунка, проведение дополнительных построений в ходе решения. <i>Умение</i> выводить формулу площади ортогональной проекции	2	
4.6.	Усеченная пирамида	многоугольника и доказательстве пространственной теоремы Пифагора. <i>Решение</i> задач на вычисление и доказательства, связанные с призмой.	1	
4.7.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	<i>Умение</i> объяснять, какой многогранник называется пирамидой, его элементы, правильной пирамидой, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; доказательство утверждения о свойствах боковых ребер правильной пирамиды и боковых граней, теоремы о площади боковой поверхности правильной пирамиды. <i>Умение</i> объяснять, какой многогранник	2	

4.8.	Подготовка к контрольной работе по теме «Многогранники»	называется усеченной пирамидой, его элементы, доказательство теоремы о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды. <i>Решение</i> задач на вычисление и доказательства, связанные с пирамидой, а также задачи на построение сечений пирамид. <i>Умение</i> объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры. <i>Умение</i> объяснять, какой многогранник называется правильным, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают	1	
4.9.	Контрольная работа по теме «Многогранники»		1	
5.	<b>Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии</b>	<i>Формулирование</i> и доказательство теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной. <i>Выведение</i> формул для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки, <i>Формулирование</i> и доказательство утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников; <i>Решение</i> задач с использованием изученных теорем и формул. <i>Выведение</i> формул, выражающих медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника. <i>Формулирование</i> и доказательство утверждения об окружности и прямой Эйлера. <i>Решение</i> задач с использованием выведенных формул.	<b>10</b>	
5.1.	Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга	<i>Формулирование</i> и доказательство утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников; <i>Решение</i> задач с использованием изученных теорем и формул. <i>Выведение</i> формул, выражающих медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника.	1	
5.2.	Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник	<i>Формулирование</i> и доказательство утверждения об окружности и прямой Эйлера. <i>Решение</i> задач с использованием выведенных формул.	1	
5.3.	Теорема о медиане	<i>Формулирование</i> и доказательство теорем Менелая и Чебы и их использование при решении задач.	1	
5.4.	Теорема о биссектрисе треугольника	<i>Формулирование</i> определения эллипса, гиперболы и параболы, выведение их канонических уравнений и изображение этих кривых на рисунке	1	
5.5.	Формулы площади треугольника		1	



5.6.	Формула Герона. Задача Эйлера		1	
5.7.	Теорема Менелая		1	
5.8.	Теорема Чевы		1	
5.9.	Эллипс		1	
5.10.	Гипербола Парабола		1	
<b>6.</b>	<b>Итоговое повторение</b>	<i>Повторение основных теоретических сведений; совершенствование умений и навыков решения примеров и задач с использованием приобретенных знаний; воспроизведение приобретенных знаний, умений и навыков в практической деятельности. Решение задач повышенного уровня сложности, заданий ЕГЭ</i>	<b>6</b>	
6.1.	Аксиомы стереометрии и их следствия		1	
6.2.	Параллельность прямых и плоскостей		1	
6.3.	Перпендикулярность прямых и плоскостей		1	
6.4.	Пирамида, площадь поверхности пирамиды		1	
6.5.	Призма, площадь поверхности призмы		1	
6.6.	Решение задач по теме «Многогранники»		1	
<b>ИТОГО</b>			<b>70</b>	<b>4</b>