

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Центр образования № 47»

«РАССМОТРЕНО» Руководитель МО	«СОГЛАСОВАНО» Заместитель директора по УВР	«УТВЕРЖДАЮ» Директор МБОУ «ЦО № 47»
Санина Т.А. Протокол № ____ от _____	Санина Т.А.	Еремеева Л.А. Приказ № ____ от _____

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

**Класс: 10 – 11**

**Уровень образования: основное общее образование**

**Срок реализации программы: 2020 – 2021 учебный год**

**Уровень: базовый**

**Составила учитель математики:**

Минеева Екатерина Николаевна (соответствие занимаемой должности)

п. Петелино, 2022 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 10 – 11 классов разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 с изменениями и дополнениями от 31.12.2015 № 1577;
- Образовательная программа основного общего образования МБОУ «ЦО № 47» на 2019-2024 гг.
- Учебный план МБОУ «ЦО № 47»;
- Положение МБОУ «ЦО № 47» «О структуре, порядке разработки и утверждении рабочих программ учебных предметов, элективных курсов, курсов внеурочной деятельности педагогов, реализующих федеральные государственные образовательные стандарты начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

Рабочая программа составлена на основе примерных рабочих программ Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/[сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2018. и Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/[сост. Т. А. Бурмистрова]. — М. : Просвещение, 2015.

Данная рабочая программа составлена для изучения математики по учебникам:

- Модуль «Алгебра» - Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова и др. – 5-е изд., стер. М.:Просвещение, 2018
- Модуль «Геометрия» - Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. – 5-е изд., М.:Просвещение, 2018

### Цель:

- Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению;
- достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья.

### Задачи :

- формирование российской гражданской идентичности обучающихся;
- сохранение и развитие культурного разнообразия и языкового наследия многонационального народа Российской Федерации, реализация права на изучение родного языка, овладение духовными ценностями и культурой многонационального народа России;
- обеспечение равных возможностей получения качественного среднего общего образования;

- обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);
- обеспечение реализации бесплатного образования на уровне среднего общего образования в объеме основной образовательной программы, предусматривающей изучение обязательных учебных предметов, входящих в учебный план (учебных предметов по выбору из обязательных предметных областей, дополнительных учебных предметов, курсов по выбору и общих для включения во все учебные планы учебных предметов, в том числе на углубленном уровне), а также внеурочную деятельность;
- установление требований к воспитанию и социализации обучающихся, их самоидентификации посредством лично и общественно значимой деятельности, социального и гражданского становления, осознанного выбора профессии, понимание значения профессиональной деятельности для человека и общества, в том числе через реализацию образовательных программ, входящих в основную образовательную программу;
- обеспечение преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального образования;
- развитие государственно-общественного управления в образовании;
- формирование основ оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы, деятельности педагогических работников, организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
- создание условий для развития и самореализации обучающихся, для формирования здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни обучающихся.
- систематизация сведений о числах; изучение новых видов формул (тригонометрических), практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций (тригонометрических), иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

### **Общая характеристика учебного предмета**

В базовом курсе содержание образования, представленное в старшей школе, развивается в следующих направлениях:

- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;

- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

### **Место курса в учебном плане**

Рабочая программа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» входит в предметную область «Математика и информатика», рассчитана на 272 часов (10 класс – 136ч/4ч в неделю, 11 класс – 136ч/4ч в неделю)

Учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» изучается на базовом уровне.

### **Планируемые результаты изучения учебного предмета, курса**

#### **Модуль «Алгебра и начала математического анализа»**

Изучение алгебры и начал математического анализа по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

#### **Личностные результаты:**

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- 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;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

#### **Метапредметные результаты:**

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- первоначальные представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов.

#### **Предметные результаты:**

##### **Предметная область «Арифметика»**

- переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и обыкновенную – в виде десятичной, записывать большие и малые числа с использованием целых степеней десятки;
- выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа, находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями, находить значения числовых выражений;
- округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и избытком, выполнять оценку числовых выражений;
- пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема, выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот;
- решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и пропорциональностью величин, с дробями и процентами.

*Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:*

- решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- устной прикидки и оценки результата вычислений, проверки результата вычисления с использованием различных приемов;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

##### **Предметная область «Алгебра»**

- составлять буквенные выражения и формулы по условию задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое, выражать из формул одну переменную через остальные;

- выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями, выполнять разложение многочленов на множители, выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;
- решать линейные и квадратные неравенства, системы двух линейных уравнений и неравенств с двумя переменными;
- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений исходя из формулировки задачи;
- вычислять любой член арифметической и геометрической прогрессии, суммы  $n$ - членов прогрессии;
- определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами.

*Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:*

- выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами, нахождения нужной формулы в справочниках материалах;
- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
- описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций.

### **Предметная область «Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей»**

- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, диаграммах, графиках, составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов и с использованием правила умножения;
- вычислять средние значения результатов измерений;
- находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
- находить вероятности случайных событий в простейших случаях.

*Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:*

- выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге;
- распознавания логически некорректных рассуждений;
- записи математических утверждений, доказательств;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;
- решение практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;
- решение учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;
- сравнение шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией;
- понимания статистических утверждений.

### **Числа и величины**

#### **Выпускник научится:**

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

**Выпускник получит возможность:**

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений

**Выражения****Выпускник научится:**

- оперировать понятием корня  $n$ -ой степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня  $n$ -ой степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -ой степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

**Выпускник получит возможность:**

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

**Уравнения и неравенства****Выпускник научится:**

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений;

**Выпускник получит возможность:**

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

**Функции****Выпускник научится:**

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида  $y = \sqrt[n]{x}$ , степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

**Выпускник получит возможность:**

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

#### **Элементы математического анализа**

##### **Выпускник научится:**

- применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная, интеграл;
- находить предел функции;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определенного интеграла;
- находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- вычислять определённый интеграл;

##### **Выпускник получит возможность:**

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

#### **Элементы комбинаторики, вероятности и статистики**

##### **Выпускник научится:**

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

##### **Выпускник получит возможность:**

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

### **Модуль «Геометрия»**

#### **Личностные результаты:**

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;



- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений

### **Метапредметные результаты:**

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера

#### Познавательные универсальные учебные действия:

- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- формирование первоначальных представлений об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач

#### Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы;
- умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- слушать партнера;

- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение

### **Предметные результаты:**

- осознание значения математики для повседневной жизни;
- представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач;
- владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

### **Выпускник научится:**

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу, шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- оперировать понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающие несколько шагов решения;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамида, призма, параллелепипед);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

**В результате изучения математики в старшей школе учащиеся должны:**

*знать/понимать*

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

## Содержание учебного предмета

### 10 класс

#### Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

**Повторение курса алгебры 7 – 9 классов** Алгебраические выражения. Уравнения. Неравенства. Функции и графики.

**Степень с действительным показателем** Действительные числа. Доказательство числовых неравенств. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

**Степенная функция** Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция.

Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

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

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

**Тригонометрические формулы** 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** 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.

### Модуль «Геометрия»

**Параллельность прямых и плоскостей** Параллельность прямых, прямой и плоскости. взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей** Перпендикулярность прямой и плоскости. перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

**Многогранники** Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

**Векторы в пространстве** Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

### 11 класс

### Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

**Повторение** Преобразование логарифмических выражений. Преобразование выражений, содержащих степень. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства.

**Тригонометрические функции** Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции  $y = \cos x$  и её график. Свойства функции  $y = \sin x$  и её график. Свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и её график. Обратные тригонометрические функции.

**Производная и её геометрический смысл** Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

**Применение производной к исследованию функций** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

**Первообразная и интеграл** Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

**Комбинаторика** Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Правило произведения. Размещения с повторениями Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

**Элементы теории вероятностей** Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

**Комплексные числа** Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.

**Уравнения и неравенства с двумя переменными** Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.

### Модуль «Геометрия»

**Метод координат в пространстве. Движения** Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

**Цилиндр, конус, шар** Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Конические сечения. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. **Объёмы тел** Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

**Обобщающее повторение. Решение задач** Метод координат и векторы в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади поверхностей и объёмы многогранников. Тела вращения. Площади поверхностей и объёмы тел вращения. Задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.

## Тематическое планирование

### 10 класс

№ п/п	Название раздела (блока)	Общее количество часов на изучение блока	Из них кол-во часов, отведенных на практическую часть и контроль				Планируемые предметные результаты (достижения обучающегося)	Корректировка
			Лаб.р	Пр.р	Соч./и зл	Контр.р		
1	Планиметрия (повторение курса 7 – 9 классов)	3	-	-	-	-	<p>Объяснять, что такое многогранник, его грани, рёбра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклым, что такое n-угольная призма, её основания, боковые грани и боковые рёбра, какая призма называется прямой и какая наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что такое объём многогранника; выводить (с помощью принципа Кавальери) формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, приводить формулу объёма пирамиды; объяснять, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность,</p>	

							образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), какими формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар.	
2	Повторение курса 7 – 9 классов (алгебра)	8	-	-	-	1	Распознавать рациональные и иррациональные выражения, классифицировать рациональные выражения. Находить область определения рационального выражения; выполнять числовые и буквенные подстановки. Преобразовывать целые и дробные выражения; доказывать тождества. Решать квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, путём преобразований, а также с помощью замены переменной. Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Описывать свойства функций и строить графики сложных функций. Решать неравенства (линейные, квадратные, дробные).	
3	Параллельность прямых и плоскостей	8	-	-	-	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки; формулировать и доказывать на основе аксиом первые теоремы стереометрии, в том числе формулировать теорему о прямой, проходящей через две точки, формулировать и доказывать теорему о единственности плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой. Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определения параллельных и скрещивающихся прямых; формулировать и доказывать теорему о прямой, проходящей через данную точку	

							параллельно данной прямой, и теорему о признаке скрещивающихся прямых, применять эти теоремы при решении задач.	
4	Степень с действительным показателем	7	-	-	-	1	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений	
5	Степенная функция	12	-	-	-	1	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости 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 перечислять её свойства. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос. Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	



6	Перпендикулярность прямых и плоскостей	10	-	-	-	1	<p>Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости; объяснять, что такое перпендикуляр и что такое наклонная, проведённые из данной точки к плоскости, приводить иллюстрирующие примеры; формулировать и доказывать теорему о существовании и единственности перпендикуляра к плоскости и теорему о трёх перпендикулярах. Формулировать и доказывать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и формулировать теорему о существовании и единственности плоскости, проходящей через данную точку пространства перпендикулярно к данной прямой, применять эти теоремы при решении задач. Объяснять, что такое тетраэдр, показывать на рисунках и моделях его элементы; изображать тетраэдр на чертеже; объяснять, что называется сечением тетраэдра, и решать задачи на построение сечений тетраэдра на чертеже. Объяснять, что называется углом между пересекающимися плоскостями, какие плоскости называются взаимно перпендикулярными; формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей.</p>	
7	Показательная функция	10	-	-	-	1	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос. Применять свойства показательной функции</p>	

							при решении прикладных задач	
8	Многогранники	11	-	-	-	1	<p>Объяснять, что такое геометрическое тело и его поверхность, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников. Объяснять какие две фигуры в пространстве (в частности, два тела) называются равными, как измеряются объёмы тел, проводить аналогию с измерением площадей плоских фигур; формулировать утверждения об основных свойствах объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе. Объяснять, какими элементами симметрии обладают правильные многогранники. Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение цилиндра и сечение плоскостью, перпендикулярной к его оси, как получается цилиндр путём вращения вокруг оси его осевого сечения; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра и формулу объёма цилиндра, использовать эти формулы при решении задач. Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение конуса и сечение плоскостью, перпендикулярной к оси, как получается конус путём вращения его осевого сечения вокруг оси, какая фигура называется усечённым конусом и как называются его элементы; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, выводить формулы площадей боковых и полных поверхностей конуса и</p>	

							усечённого конуса; формулировать теорему об объёме конуса, выводить формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы площадей поверхностей и объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач.	
9	Логарифмическая функция	15	-	-	-	1	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.</p> <p>Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
10	Векторы в пространстве	6	-	-	-	1	<p>Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов, равных векторов; формулировать и доказывать утверждения о равных векторах. Формулировать определение координат вектора в прямоугольной системе координат; формулировать и доказывать теорему о координатах равных векторов и теорему о выражении длины вектора через его координаты; объяснять, как определяется угол между векторами, и выводить формулу косинуса угла между векторами через их координаты. Объяснять, как определяется произведение вектора на число; формулировать и доказывать теорему о координатах</p>	

							произведения вектора на число и, опираясь на неё, обосновывать свойства этой операции. Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать теорему о разложении вектора по трём некопланарным векторам.	
11	Тригонометрические формулы	19	-	-	-	1	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>	
12	Тригонометрические уравнения	13	-	-	-	1	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач.</p>	
13	Итоговое повторение	12	-	-	-	1		

## Тематическое планирование

### 11 класс

№ п/п	Название раздела (блока)	Общее количество часов на изучение блока	Из них кол-во часов, отведенных на практическую часть и контроль				Планируемые предметные результаты (достижения обучающегося)	Корректировка
			Лаб.р	Пр.р	Соч./и зл	Контр.р		
1	Повторение	4	-	-	-	1	Вычислять значения тригонометрических функций, заданных формулами; составлять таблицы значений тригонометрических функций. Строить по точкам графики тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций на основании их графического представления. Моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков.	
2	Тригонометрические функции	11	-	-	-	1	Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков тригонометрических функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды тригонометрических функций. Строить более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; описывать их свойства.	
3	Векторы в пространстве	6	-	-	-	1	Формулировать определение производной функции. Использовать определение производной для нахождения производной простейших функций. Выводить формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции. Использовать правила	

4	Производная и ее геометрический смысл	16	-	-	-	1	дифференцирования функций. Находить мгновенную скорость движения точки. Использовать геометрический смысл производной для вывода уравнения касательной. Использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.
5	Метод координат в пространстве	8	-	-	-	1	Находить интервалы монотонности функций. Находить точки экстремума функции. Доказывать теорему о достаточном условии экстремума. Находить наибольшее и наименьшее значение функций на интервале. По графику производной определять интервалы монотонности, точки экстремума функции.
6	Применение производной к исследованию функции	11	-	-	-	1	Строить график, проводя полное исследование функции. Решать физические, геометрические, алгебраические задачи на оптимизацию. Моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.
7	Цилиндр. Конус. Шар	11	-	-	-	1	Доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции. Находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами. Выводить правила отыскания первообразных. Выводить формулу Ньютона-Лейбница, вычислять площадь криволинейной трапеции.
8	Первообразная и интеграл	10	-	-	-	1	Решать задачи физической направленности. Моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.
9	Объемы тел	13	-	-	-	1	Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики. Приводить примеры противоположных событий. Решать задачи на

10	Комбинаторика	8	-	-	-	1	<p>применение представление о геометрической вероятности. Вычислять вероятность суммы двух произвольных событий, двух несовместных событий. Решать задачи на вычисление вероятности произведения независимых событий.</p> <p>Представлять процессы и явления, имеющие вероятностный характер. Находить и оценивать вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях.</p>	
11	Элементы теории вероятностей	6	-	-	-	1	<p>Вычислять частоту случайного события. Приводить примеры числовых данных, находить среднее, размах, моду, дисперсию числовых переборков. Находить и оценивать основные характеристики случайных величин. Исследовать случайные величины по их распределению.</p>	
12	Итоговое повторение курса	32	-	-	-	1		

### Календарно-тематическое планирование

10 класс

(учебники Ю.М. Колягин и др., Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др.)

4 часа в неделю, всего 136 часов

№ п/п	Содержание (тема) урока	Дата план	Дата факт	Деятельность учащихся на языке учебных действий	Примечания
<i>Геометрия (повторение курса 7-9 классов) (3 часа)</i>					
1	История возникновения и развития стереометрии. Аксиомы стереометрии.			Объяснять, что такое объём многогранника; выводить формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, приводить формулу объёма пирамиды; объяснять, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность,	
2	Основные понятия стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.				

				образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), какими формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар.	
3	Решение задач на применение аксиом Стереометрии.				
<b>Повторение (Алгебра 7-9 классов) (8 часов)</b>					
4	Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы.			Распознавать рациональные и иррациональные выражения, классифицировать рациональные выражения. Находить область определения рационального выражения; выполнять числовые и буквенные подстановки. Преобразовывать целые и дробные выражения; доказывать тождества. Решать квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, путём преобразований, а также с помощью замены переменной. Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Описывать свойства функций и строить графики сложных функций. Решать неравенства (линейные, квадратные, дробные).	
5	Числовые неравенства.				
6	Линейная функция. Квадратные корни.				
7	Квадратичная функция, квадратные неравенства.				
8	Свойства и графики функций.				
9	Прогрессии и сложные проценты.				
10	Начала статистики. Множества. Логика				
11	<i>Стартовая контрольная работа (контрольная работа № 1)</i>				
<b>Параллельность прямых и плоскостей. (8 часов)</b>					
12	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.			Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки; формулировать и доказывать на основе аксиом первые теоремы стереометрии, в том числе формулировать теорему о прямой, проходящей через две точки, формулировать и доказывать теорему о единственности плоскости, проходящей через три точки, не	
13	Параллельность прямой и плоскости				
14	Скрещивающиеся прямые.				
15	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Самостоятельная работа по теме «Прямые в пространстве» (10 минут)				



16	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.			лежащие на одной прямой. Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определения параллельных и скрещивающихся прямых; формулировать и доказывать теорему о прямой, проходящей через данную точку параллельно данной прямой, и теорему о признаке скрещивающихся прямых, применять эти теоремы при решении задач.	
17	Тетраэдр. Параллелепипед				
18	Обобщение материала по теме «Параллельность прямых и плоскостей»				
19	<i>Контрольная работа №2 на тему: Параллельность прямых и плоскостей</i>				
<b>Степень с действительным показателем (7 часов)</b>					
20	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Действительные числа.			Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений	
21	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.				
22	Арифметический корень натуральной степени. Самостоятельная работа по теме «Действительные числа».				
23	Арифметический корень натуральной степени. Решение задач.				
24	Степень с рациональным и действительным показателями. Самостоятельная работа по теме «Арифметический корень натуральной степени» (10 минут)				
25	Обобщение материала по теме «Степень с действительным показателем»				
26	<i>Контрольная работа №3 на тему «Степень с действительным показателем»</i>				
<b>Степенная функция (12 часов)</b>					
27	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Степенная функция, её свойства и график.			По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых	
28	Взаимно обратные функции.				
29	Сложная функция.				
30	Дробно – линейная функция.				
31	Равносильные уравнения и неравенства.				
32	Решение равносильных уравнений и				

	неравенств. Самостоятельная работа по теме «Равносильные уравнения и неравенства» (10 минут)			чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос. Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
33	Иррациональные уравнения.				
34	Решение иррациональных уравнений.				
35	Иррациональные неравенства. Самостоятельная работа по теме «Иррациональные уравнения» (15 минут)				
36	Решение иррациональных неравенств.				
37	Обобщение материала по теме «Степенная функция»				
38	Контрольная работа №4 на тему «Степенная функция»				
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (10 часов)</b>					
39	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства.			Формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости; объяснять, что такое перпендикуляр и что такое наклонная, проведённые из данной точки к плоскости, приводить иллюстрирующие примеры; формулировать и доказывать теорему о существовании и единственности перпендикуляра к плоскости и теорему о трёх перпендикулярах. Формулировать и доказывать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и формулировать теорему о существовании и единственности плоскости, проходящей через данную точку пространства перпендикулярно к данной прямой, применять эти теоремы при решении задач. Объяснять, что такое тетраэдр, показывать на рисунках и моделях его элементы; изображать тетраэдр на чертеже; объяснять, что называется сечением тетраэдра, и решать задачи на построение сечений тетраэдра на чертеже. Объяснять, что называется углом между пересекающимися плоскостями, какие плоскости	
40	Перпендикуляр и наклонная. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.				
41	Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.				
42	Теорема о трех перпендикулярах.				
43	Угол между прямой и плоскостью. Параллельное проектирование.				
44	Изображение пространственных фигур. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.				
45	Перпендикулярность плоскостей. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.				
46	Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.				

47	Решение задач. Перпендикулярность прямых и плоскостей			называются взаимно перпендикулярными; формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей.	
48	<i>Контрольная работа №5 на тему: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>				
<b>Показательная функция (10 часов)</b>					
49	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Показательная функция, её свойства и график.			По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос. Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач	
50	Показательные уравнения.				
51	Решение показательных уравнений.				
52	Показательные неравенства. Самостоятельная работа по теме «Показательные уравнения» (10 минут)				
53	Решение показательных неравенств.				
54	Решение показательных уравнений и неравенств.				
55	Системы показательных уравнений и неравенств. Самостоятельная работа по теме «Показательные неравенства» (10 минут)				
56	Решение систем показательных уравнений и неравенств.				
57	Обобщение материала по теме «Показательная функция»				
58	<i>Контрольная работа №6 на тему «Показательная функция»</i>				
<b>Многогранники (11 часов)</b>					
59	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка.			Объяснять, что такое геометрическое тело и его поверхность, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников. Объяснять какие две фигуры в пространстве (в частности, два тела) называются равными, как измеряются объёмы тел, проводить аналогию с измерением площадей плоских фигур;	
60	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.				

61	Пирамида.			<p>формулировать утверждения об основных свойствах объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе.</p> <p>Объяснять, какими элементами симметрии обладают правильные многогранники. Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение цилиндра и сечение плоскостью, перпендикулярной к его оси, как получается цилиндр путём вращения вокруг оси его осевого сечения; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра и формулу объёма цилиндра, использовать эти формулы при решении задач. Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение конуса и сечение плоскостью, перпендикулярной к оси, как получается конус путём вращения его осевого сечения вокруг оси, какая фигура называется усечённым конусом и как называются его элементы; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, выводить формулы площадей боковых и полных поверхностей конуса и усечённого конуса; формулировать теорему об объёме конуса, выводить формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы площадей поверхностей и объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач.</p>	
62	Правильная пирамида.				
63	Усеченная пирамида. Самостоятельная работа по теме «Пирамида» (15 минут)				
64	Симметрия в пространстве.				
65	Понятие правильного многогранника				
66	Элементы симметрии правильных многогранников. Самостоятельная работа по теме «Симметрия в пространстве» (15 минут)				
67	Многогранники. Решение задач.				
68	Обобщение материала по теме «Многогранники»				
69	<i>Контрольная работа №7 на тему: «Многогранники»</i>				
<b>Логарифмическая функция (15 часов)</b>					
70	Анализ контрольной работы. Работа над			Выполнять простейшие преобразования	

	ошибками. Логарифмы.			<p>логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	
71	Свойства логарифмов.				
72	Применение свойств логарифмов к преобразованию выражений.				
73	Десятичные и натуральные логарифмы. Решение задач. Самостоятельная работа по теме «Свойства логарифмов» (15 минут)				
74	Формула перехода к новому основанию логарифма.				
75	Преобразование логарифмических выражений.				
76	Логарифмическая функция, её свойства и график. Самостоятельная работа по теме «Преобразование логарифмических выражений» (10 минут)				
77	Логарифмические уравнения.				
78	Решение логарифмических уравнений.				
79	Логарифмические неравенства.				
80	Решение логарифмических неравенств.				
81	Решение логарифмических уравнений и неравенств.				
82	Решение логарифмических уравнений и неравенств. Самостоятельная работа по теме «Логарифмические уравнения и неравенства» (15 минут)				
83	Обобщение материала по теме «Логарифмическая функция»				
84	<i>Контрольная работа №8 на тему «Логарифмическая функция»</i>				
<b>Векторы в пространстве (6 часов)</b>					
85	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Понятие вектора. Равенство векторов.			<p>Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов, равных векторов; формулировать и доказывать утверждения о равных векторах. Формулировать определение координат вектора в прямоугольной системе координат; формулировать и доказывать теорему о координатах</p>	
86	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.				

87	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.			равных векторов и теорему о выражении длины вектора через его координаты; объяснять, как определяется угол между векторами, и выводить формулу косинуса угла между векторами через их координаты. Объяснять, как определяется произведение вектора на число; формулировать и доказывать теорему о координатах произведения вектора на число и, опираясь на неё, обосновывать свойства этой операции. Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать теорему о разложении вектора по трём некопланарным векторам.	
88	Разложение вектора по трём некопланарным векторам.				
89	Решение задач. Векторы в пространстве.				
90	<i>Контрольная работа №9 на тему: «Векторы в пространстве»</i>				
<b>Тригонометрические формулы (19 часов)</b>					
91	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Радианная мера угла.			Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ , формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
92	Поворот точки вокруг начала координат.				
93	Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса косинуса и тангенса.				
94	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.				
95	Тригонометрические тождества.				
96	Тригонометрические тождества. Решение задач.				
97	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$				
98	Формулы сложения.				
99	Применение формул сложения к преобразованию выражений.				
100	Синус, косинус и тангенс двойного угла.				
101	Применение формул двойного угла к преобразованию тригонометрических выражений.				
102	Синус, косинус и тангенс половинного угла.				
103	Формулы приведения.				
104	Формулы приведения. Самостоятельная работа по теме «Формулы двойного угла.				

	Формулы приведения» (15 минут)				
105	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.				
106	Произведение синусов и косинусов.				
107	Упрощение и преобразование тригонометрических выражений.				
108	Применение тригонометрических формул к преобразованию выражений. Самостоятельная работа по теме «Тригонометрические формулы» (15 минут)				
109	Обобщение материала по теме «Тригонометрические формулы»				
110	Контрольная работа №10 на тему «Тригонометрические формулы»				
<b>Тригонометрические уравнения (13 часов)</b>					
111	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Уравнение $\cos x = a$			Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ . Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач.	
112	Решение тригонометрических уравнений относительно косинуса.				
113	Уравнение $\sin x = a$				
114	Решение тригонометрических уравнений относительно синуса				
115	Решение тригонометрических уравнений относительно синуса и косинуса. Самостоятельная работа по теме «Решение тригонометрических уравнений относительно синуса и косинуса» (15 минут)				
116	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$				
117	Решение тригонометрических уравнений относительно тангенса и котангенса				
118	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Самостоятельная работа по теме				

	«Решение тригонометрических уравнений относительно тангенса и котангенса» (15 минут)				
119	Методы замены неизвестного и разложения на множители.				
120	Метод оценки левой и правой части тригонометрического уравнения. Самостоятельная работа по теме «Решение тригонометрических уравнений» (15 минут)				
121	Системы тригонометрических уравнений. Решение систем тригонометрических уравнений.				
122	Тригонометрические неравенства. Решение тригонометрических неравенств. Самостоятельная работа по теме «Решение систем тригонометрических уравнений» (15 минут)				
123	Обобщение материала по теме «Тригонометрические уравнения»				
124	<i>Контрольная работа №11 на тему «Тригонометрические уравнения»</i>				
<b>Итоговое повторение (12 часов)</b>					
125	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Повторение. Степенная функция. Степень с целым показателем.				
126	Повторение. Решение показательных уравнений и неравенств.				
127	Повторение. Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений.				
128	Повторение. . Решение логарифмических уравнений и неравенств.				
129	Повторение. Тригонометрические формулы. Применение тригонометрических				



	формул.				
130	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.				
131	Повторение. Многогранники.				
132	<i>Итоговая контрольная работа (контрольная работа № 12)</i>				
133	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Повторение. Векторы в пространстве.				
134	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей.				
135	Решение типовых КИМ ЕГЭ				
136	Решение задач повышенной сложности.				

**Календарно-тематическое планирование**  
**(учебники Ю.М. Колягин и др., Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др.)**  
**4 часа в неделю, всего 136 часов**  
**11 класс**

№ п/п	Тема (содержание) урока	Количество часов	Дата план	Дата факт	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение (4 часа)</b>					
1	Повторение. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.	1			
2	Повторение. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.	1			
3	Повторение. Тригонометрическая функция. Тригонометрические уравнения и неравенства.	1			
4	<i>Стартовая контрольная работа (контрольная работа № 1)</i>	1			
<b>Тригонометрические функции (11 часов)</b>					
5	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1			Вычислять значения тригонометрических функций, заданных формулами; составлять таблицы значений тригонометрических функций. Строить по точкам графики тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций на основании их графического представления. Моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков тригонометрических функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды тригонометрических функций.
6	Чётность, нечётность тригонометрических функций.	1			
7	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.	1			
8	Сдвиги графика функции $y = \cos x$ вдоль осей координат.	1			
9	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.	1			
10	Сдвиги графика функции $y = \sin x$ вдоль осей координат.	1			
11	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики.	1			
12	Построение графиков тригонометрических функций. <i>Самостоятельная работа по теме «Построение графиков тригонометрических функций» (15 минут).</i>	1			

13	Обратные тригонометрические функции.	1			Строить более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; описывать их свойства.
14	Обобщение материала по теме «Тригонометрические функции»	1			
15	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции».</i>	1			
<b>Векторы в пространстве (6 часов)</b>					
16	Понятие вектора в пространстве.	1			
17	Сложение и вычитание векторов.	1			
18	Умножение вектора на число.	1			
19	Компланарные векторы.	1			
20	Обобщение материала по теме «Векторы в пространстве»	1			
21	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Векторы в пространстве»</i>	1			
<b>Производная и её геометрический смысл (16 часов)</b>					
22	Предел последовательности.	1			<p>Формулировать определение производной функции. Использовать определение производной для нахождения производной простейших функций. Выводить формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции.</p> <p>Использовать правила дифференцирования функций. Находить мгновенную скорость движения точки. Использовать геометрический смысл производной для вывода уравнения касательной.</p> <p>Использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.</p>
23	Предел монотонной последовательности. Вычисление пределов последовательностей.	1			
24	Непрерывность функции.	1			
25	Определение производной.	1			
26	Нахождение производных простейших функций. <i>Самостоятельная работа по теме «Определение производной» (15 минут)</i>	1			
27	Правила дифференцирования. Дифференцирование суммы, произведения и частного.	1			
28	Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	1			
29	Правила дифференцирования. <i>Самостоятельная работа по теме «Дифференцирование функций» (15 минут)</i>	1			
30	Производная степенной функции.	1			

31	Производные элементарных функций.	1			
32	Производные элементарных и степенных функций.	1			
33	Производные элементарных и степенных функций. <i>Зачет по формулам нахождения производных.</i>	1			
34	Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой.	1			
35	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Дифференциал функции.	1			
36	Обобщение материала по теме «Производная и её геометрический смысл».	1			
37	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Производная и её геометрический смысл».</i>	1			
<b>Метод координат в пространстве (8 часов)</b>					
38	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки и координаты вектора.	1			
39	Координаты точки и координаты вектора. Решение задач в координатах.	1			
40	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1			
41	Скалярное произведение векторов. Решение задач.	1			
42	Движения. Центральная и осевая симметрия.	1			
43	Движения. Зеркальная симметрия и параллельный перенос.	1			
44	Обобщение материала по теме «Метод координат в пространстве»	1			
45	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Метод координат в пространстве».</i>	1			
<b>Применение производной к исследованию функции (11 часов)</b>					
46	Возрастание и убывание функции.	1			Находить интервалы монотонности функций. Находить точки экстремума
47	Нахождение промежутков возрастания и убывания	1			

	функции.				<p>функции. Доказывать теорему о достаточном условии экстремума. Находить наибольшее и наименьшее значение функций на интервале. По графику производной определять интервалы монотонности, точки экстремума функции. Строить график, проводя полное исследование функции. Решать физические, геометрические, алгебраические задачи на оптимизацию. Моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.</p>
48	Экстремумы функции.	1			
49	Нахождение экстремумов функции.	1			
50	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1			
51	Нахождение наибольших и наименьших значений функции.	1			
52	Исследование функций с помощью производной. <i>Самостоятельная работа по теме «Исследование функций с помощью производной»</i>	1			
53	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	1			
54	Построение графиков функций.	1			
55	Обобщение материала по теме «Применение производной к исследованию функции».	1			
56	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функции»</i>	1			
<b>Цилиндр, конус, шар (11 часов)</b>					
57	Цилиндр. Понятие цилиндра. Элементы цилиндра.	1			
58	Цилиндр. Решение задач.	1			
59	Конус. Понятие конуса. Элементы конуса.	1			
60	Конус. Решение задач.	1			
61	Цилиндр и конус. <i>Самостоятельная работа по теме «Цилиндр и конус» (15 минут)</i>	1			
62	Шар. Понятие шара.	1			
63	Сфера. Понятие сферы.	1			
64	Сфера и шар. Решение задач.	1			
65	Сфера и шар. Решение задач. <i>Самостоятельная работа по теме «Сфера и шар» (15 минут)</i>	1			
66	Обобщение материала по теме «Цилиндр, конус, шар»	1			
67	<i>Контрольная работа № 6 по теме «Цилиндр, конус, шар»</i>	1			

**Первообразная и интеграл (10 часов)**

68	Первообразная. Понятие производной.	1			Доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции. Находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами. Выводить правила отыскания первообразных.
69	Первообразная. Нахождение первообразных простейших функций.	1			
70	Правила нахождения первообразных.	1			
71	Правила нахождения первообразных. Самостоятельная работа по теме «Нахождение первообразных» (15 минут)	1			
72	Интеграл. Определение интеграла.	1			
73	Интеграл. Площадь криволинейной трапеции.	1			
74	Нахождение площадей криволинейных трапеций. <i>Самостоятельная работа по теме «Площадь криволинейной трапеции» (15 минут).</i>	1			
75	Интеграл. Применение интеграла к решению физических задач.	1			Выводить формулу Ньютона-Лейбница, вычислять площадь криволинейной трапеции. Решать задачи физической направленности. Моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.
76	Обобщение материала по теме «Первообразная и интеграл»	1			
77	<i>Контрольная работа № 7 по теме «Первообразная и интеграл»</i>	1			

**Объемы тел (13 часов)**

78	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1			
79	Нахождение объема прямоугольного параллелепипеда.	1			
80	Объем прямой призмы.	1			
81	Объем цилиндра.	1			
82	Объем наклонной призмы.	1			
83	Объем пирамиды.	1			
84	Объем конуса.	1			
85	Объем шара.	1			
86	Площадь сферы.	1			
87	Объем шара и площадь сферы.	1			
88	Решение задач по теме «Объемы тел»	1			
89	Обобщение материала по теме «Объемы тел»	1			
90	<i>Контрольная работа № 8 по теме «Объемы тел»</i>	1			

**Комбинаторика (8 часов)**

91	Правило произведения. Размещения с повторениями.	1			применять правило произведения для решения задач на нахождение числа объектов, вариантов или комбинаций. Применять свойства размещений, сочетаний, перестановок, разложения бинома Ньютона. Решать простейшие комбинаторные задачи, уравнения относительно $n$ .
92	Решение задач на правило произведения.	1			
93	Перестановки.	1			
94	Перестановки. Решение задач.	1			
95	Размещения без повторений.	1			
96	Сочетания без повторений и бином Ньютона.	1			
97	Обобщение материала по теме «Комбинаторика».	1			
98	<i>Контрольная работа № 9 по теме «Комбинаторика».</i>	<i>1</i>			
<b>Элементы теории вероятностей (6 часов)</b>					
99	Вероятность события.	1			Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики. Приводить примеры противоположных событий. Решать задачи на применение представление о геометрической вероятности. Вычислять вероятность суммы двух произвольных событий, двух несовместных событий. Решать задачи на вычисление вероятности произведения независимых событий. Представлять процессы и явления, имеющие вероятностный характер. Находить и оценивать вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях.
100	Сложение вероятностей.	1			
101	Вероятность произведения независимых событий.	1			
102	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей».	1			
103	Обобщение материала по теме «Элементы теории вероятностей».	1			
104	<i>Контрольная работа № 10 по теме «Элементы теории вероятности».</i>	<i>1</i>			
<b>Итоговое повторение курса (32 часа)</b>					
105	Повторение. Свойства и графики функций $y = \cos x$ и $y = \sin x$ .	1			
106	Повторение. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .	1			
107	Повторение. Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения.	1			

108	Повторение. Векторы в пространстве.	1			
109	Повторение. Скалярное произведение векторов.	1			
110	Повторение. Движения.	1			
111	Повторение. Правила дифференцирования. Дифференцирование элементарных функций.	1			
112	Повторение. Нахождение производных. Геометрический смысл производной.	1			
113	Повторение. Дифференцирование функций.	1			
114	Повторение. Нахождение наибольших и наименьших значений, экстремумов функций.	1			
115	Повторение. Промежутки возрастания и убывания функций. Производные второго порядка.	1			
116	Повторение. Исследование функций с помощью производной.	1			
117	Повторение. Цилиндр, конус, шар. Решение задач.	1			
118	Повторение. Объемы тел.	1			
119	Повторение. Решение задач на нахождение объемов тел.	1			
120	Повторение. Комбинаторика. Правило произведения.	1			
121	Повторение. Комбинаторика. Размещения с повторением.	1			
122	Повторение. Комбинаторика. Размещения без повторения.	1			
123	Повторение. Элементы теории вероятностей. Сложение вероятностей.	1			
124	Повторение. Элементы теории вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.	1			
125	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1			
126	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1			
127	Повторение. Показательная функция.	1			
128	Повторение. Логарифмическая функция.	1			
129	Повторение. Тригонометрическая функция.	1			
130	Повторение. Решение уравнений.	1			
131	Повторение. Решение задач с помощью составления математической модели.	1			



132	Повторение. Преобразование логарифмических, тригонометрических и иррациональных выражений.	1			
133	Повторение. Решение задач по планиметрии. Нахождение элементов геометрических фигур.	1			
134	Повторение. Решение задач по планиметрии. Нахождение площадей геометрических фигур.	1			
135	Решение олимпиадных и нестандартных задач.	1			
136	Решение типовых КИМ ЕГЭ.	1			