




Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя школа с. Лава

<b>«Рассмотрено»</b> на заседании ШМО Руководитель ШМО:  / А.А.Беспомощнова / Протокол № 1 от «29» августа 2023 г.	<b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по УВР  / Е.Б.Миронова от «29» августа 2023 г.	<b>«Утверждаю»</b> Директор МОУ СШ с. Лава  / Т.Е.Швецова/ Приказ № 92 от «30» августа 2023 г.
--	--	---

**Рабочая программа**  
по математике для 11 класса  
на 2023 -2024 учебный год  
базовый уровень  
198 часов

**Авторы учебников:** Алгебра и начала математического анализа.  
Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёв, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин.  
Геометрия. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев,  
Э.Г. Позняк, Л.С. Киселёва

Составитель: учитель  I  квалификационной категории  
Беспомощнова Анна Аркадьевна

2023 год

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 1) гражданского воспитания:

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

### 2) патриотического воспитания:

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

### 3) духовно-нравственного воспитания:

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

### 4) эстетического воспитания:

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

### 5) физического воспитания:

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

### 6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

### 7) экологического воспитания:

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

### 8) ценности научного познания:

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

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Познавательные универсальные учебные действия

#### Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать

существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

##### **Общение:**

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

##### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

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

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

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

#### **Совместная деятельность:**

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Алгебра и начала математического анализа**

#### Элементы теории множеств и математической логики

- 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.

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

- 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.

#### Числа и выражения

- 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 непозиционными 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;
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- 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;
  - использовать реальные величины в разных системах измерения;
  - составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

### Уравнения и неравенства

- 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 четвертой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
  - овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений 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.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- 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

- 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 графики 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: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций 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;

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

- 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, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т.п.).

### Элементы математического анализа

- 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 большие и бесконечно малые последовательности.

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

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

### **Геометрия**

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- 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 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 ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач; — владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### *Алгебра и начала математического анализа*

#### **Вводное повторение (7 ч.)**

Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями. Иррациональные уравнения и неравенства. Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Логарифм. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция, её график и свойства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения.

*Входная контрольная работа.*

#### **Тригонометрические функции (20 ч.)**

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.

*Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции».*

#### **Производная и её геометрический смысл (20 ч.)**

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

*Контрольная работа по теме «Производная и её геометрический смысл».*

#### **Применение производной к исследованию функций (18 ч.)**

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

*Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций».*

#### **Интеграл (17 ч.)**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

*Контрольная работа по теме «Интеграл».*

#### **Комбинаторика (13 ч.)**

Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

*Контрольная работа по теме «Комбинаторика».*

#### **Элементы теории вероятностей (13 ч.)**

События. Комбинации событий. Противоположные события. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

*Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей».*

#### **Статистика (9 ч.)**

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

*Контрольная работа по теме «Статистика».*

**Заключительное повторение курса алгебры и начал математического анализа при подготовке к итоговой аттестации по математике (16 ч.)**



Решение простейших линейных, квадратных, рациональных, показательных и логарифмических неравенств. Решение неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических). Решение систем неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, рациональных, логарифмических). Чтение графиков зависимостей, интерпретация информации, представленной на них, умение делать выводы. Интерпретация информации, представленной на диаграммах и умение делать выводы. Геометрический и физический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций. Решение задач на движение. Движение протяжённых тел. Движение по воде. Средняя скорость. Задачи на производительность. Решение задач на тему: «Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей». Решение задач на проценты с экономическим содержанием. Методы решения задач с параметрами (аналитический, графический). Уравнения: квадратные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические.

Неравенства: квадратные, показательные, логарифмические. Решение задач на делимость, задач с целочисленными неизвестными.

*Итоговая контрольная работа.*

## **Геометрия**

### **Вводное повторение (2 ч.)**

#### **Цилиндр, конус и шар (16 ч.)**

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.

*Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус и шар».*

#### **Объёмы тел (17 ч.)**

Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

*Контрольная работа по теме «Объём тел».*

#### **Векторы в пространстве (6 ч.)**

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

*Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве».*

#### **Метод координат в пространстве. Движения (15 ч.)**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

*Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве. Движения».*

### **Заключительное повторение курса геометрии при подготовке к итоговой аттестации по математике (9 ч.)**

Решение задач по теме:

«Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра»;  
«Конус, его элементы. Площадь поверхности конуса»;  
«Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара»;  
«Площадь поверхности призмы. Объём призмы»;  
«Объём цилиндра и конуса»;  
«Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров»;  
«Геометрия на клетчатой бумаге»,  
«Треугольник»,  
«Параллелограмм»,  
«Прямоугольник, квадрат, ромб»,  
«Трапеция», «Окружность и круг»,  
«Вписанные и описанные окружности».

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
		<b>Вводное повторение (9 ч.)</b>	
1	1	Степенная функция. Арифметический корень натуральной степени.	
2	2	Степень с рациональным и действительным показателями.	
3	3	Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.	
4	4	Логарифмическая функция, ее график и свойства. Логарифмические уравнения и неравенства.	
5	5	Тригонометрические формулы.	
6	6	Тригонометрические уравнения.	
7	7	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	
8	8	Многогранники	
9	9	<i><b>Входная контрольная работа</b></i>	
		<b>Тригонометрические функции (20 ч.)</b>	Глава VII (А)
10	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	§38 (А)
11	2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	§38 (А)
12	3	Область определения и множество значений тригонометрических функций	§38 (А)
13	4	Чётность и нечётность тригонометрических функций	§39 (А)
14	5	Периодичность тригонометрических функций	§39 (А)
15	6	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	§39 (А)
16	7	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	§40 (А)
17	8	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	§40 (А)
18	9	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	§40 (А)
19	10	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	§41 (А)
20	11	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	§41 (А)
21	12	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	§41 (А)
22	13	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	§42 (А)
23	14	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	§42 (А)

№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
24	15	Обратные тригонометрические функции	§43 (А)
25	16	Обратные тригонометрические функции	§43 (А)
26	17	Обратные тригонометрические функции	§43 (А)
27	18	Урок обобщения и систематизации знаний	§38-43 (А)
28	19	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»</b>	§38-43 (А)
29	20	Анализ контрольной работы	§38-43 (А)
		<b>Цилиндр, конус и шар (16 ч.)</b>	Глава IV (Г)
		<b><i>Цилиндр</i></b>	§1 (Г)
30	1	Понятие цилиндра.	п.38 (Г)
31	2	Площадь поверхности цилиндра.	п.39 (Г)
32	3	Решение задач на нахождение площади поверхности цилиндра	п.38-39 (Г)
		<b><i>Конус</i></b>	§2 (Г)
33	4	Понятие конуса.	п.40 (Г)
34	5	Площадь поверхности конуса.	п.41 (Г)
35	6	Усечённый конус	п.42 (Г)
36	7	Решение задач на нахождение площади поверхности конуса и усечённого конуса	п.40-42 (Г)
		<b><i>Сфера</i></b>	§3 (Г)
37	8	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости.	п.43, 44 (Г)
38	9	Касательная плоскость к сфере	п.45 (Г)
39	10	Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой.	п.46, 47 (Г)
40	11	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.	п.48 (Г)
41	12	Сфера, вписанная в коническую поверхность.	п.49 (Г)
42	13	Сечения цилиндрической поверхности.	п.50 (Г)
43	14	Сечения конической поверхности	п.51 (Г)
44	15	Зачёт по теме «Цилиндр, конус и шар»	п.38-51 (Г)
45	16	<b>Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус и шар»</b>	п.38-51 (Г)
		<b>Производная и её геометрический смысл (20 ч.)</b>	

№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
46	1	Анализ контрольной работы. Производная. Предел функции.	§44 (А)
47	2	Непрерывность функции	§44 (А)
48	3	Производная.	§44 (А)
49	4	Производная степенной функции	§45 (А)
50	5	Производная степенной функции	§45 (А)
51	6	Производная степенной функции	§45 (А)
52	7	Правила дифференцирования. Дифференцирование суммы, произведения, частного	§46 (А)
53	8	Правила дифференцирования.	§46 (А)
54	9	Правила дифференцирования.	§46 (А)
55	10	Производные некоторых элементарных функций	§47 (А)
56	11	Производные некоторых элементарных функций	§47 (А)
57	12	Производные некоторых элементарных функций	§47 (А)
58	13	Производные некоторых элементарных функций	§47 (А)
59	14	Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент прямой	§48 (А)
60	15	Уравнение касательной к графику функции.	§48 (А)
61	16	Геометрический смысл производной.	§48 (А)
62	17	Решение задач по теме «Геометрический смысл производной»	§48 (А)
63	18	Урок обобщения и систематизации знаний	§44-48 (А)
64	19	<b>Контрольная работа по теме «Производная и её геометрический смысл»</b>	§44-48 (А)
65	20	Анализ контрольной работы	§44-48 (А)
		<b>Объёмы тел (17 ч.)</b>	Глава V (Г)
		<b>Объём прямоугольного параллелепипеда</b>	§1 (Г)
66	1	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	п.52, 53 (Г)
67	2	Решение задач на объём прямоугольного параллелепипеда.	п.52, 53 (Г)
		<b>Объёмы прямой призмы и цилиндра</b>	§2 (Г)
68	3	Объём прямой призмы.	п.54 (Г)

№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
69	4	Объём цилиндра.	п.55 (Г)
70	5	Решение задач на нахождение объёма прямой призмы и цилиндра.	п.54, 55 (Г)
		<b><i>Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса</i></b>	§3 (Г)
71	6	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	п.56 (Г)
72	7	Объём наклонной призмы.	п.57 (Г)
73	8	Объём пирамиды.	п.58 (Г)
74	9	Объём конуса.	п.59 (Г)
75	10	Решение задач на объём наклонной призмы, пирамиды и конуса.	п.56-59 (Г)
		<b><i>Объём шара и площадь сферы</i></b>	§4 (Г)
76	11	Объём шара.	п.60 (Г)
77	12	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	п.61 (Г)
78	13	Решение задач на объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	п.60-61 (Г)
79	14	Площадь сферы.	п.62 (Г)
80	15	Решение задач по теме «Объёмы тел».	п.52-62 (Г)
81	16	Зачёт по теме «Объёмы тел»	п.52-62 (Г)
82	17	<b><i>Контрольная работа по теме «Объёмы тел»</i></b>	п.52-62 (Г)
		<b>Применение производной к исследованию функций (18 ч.)</b>	Глава IX (А)
83	1	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции	§49 (А)
84	2	Возрастание и убывание функции	§49 (А)
85	3	Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.	§50 (А)
86	4	Экстремумы функции.	§50 (А)
87	5	Экстремумы функции.	§50 (А)
88	6	Применение производной к построению графиков функций.	§51 (А)
89	7	Применение производной к построению графиков функций.	§51 (А)
90	8	Применение производной к построению графиков функций.	§51 (А)
91	9	Применение производной к построению графиков функций.	§51 (А)

№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
92	10	Наибольшее и наименьшее значения функции	§52 (А)
93	11	Наибольшее и наименьшее значения функции	§52 (А)
94	12	Наибольшее и наименьшее значения функции	§52 (А)
95	13	Выпуклость графика функции, точки перегиба	§53 (А)
96	14	Выпуклость графика функции, точки перегиба	§53 (А)
97	15	Выпуклость графика функции, точки перегиба	§53 (А)
98	16	Урок обобщения и систематизации знаний	§49-53 (А)
99	17	<b>Контрольная работа по теме «Производная и её геометрический смысл»</b>	§49-53 (А)
100	18	Анализ контрольной работы	§49-53 (А)
		<b>Векторы в пространстве (6 ч.)</b>	Глава VI (Г)
		<b><i>Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.</i></b>	§1 (Г)
101	1	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	п.63, 64 (Г)
		<b><i>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.</i></b>	§2 (Г)
102	2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	п.65, 66 (Г)
103	3	Умножение вектора на число. Решение задач на сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число.	п.67 (Г)
		<b><i>Компланарные векторы.</i></b>	§3 (Г)
104	4	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	п.68, 69 (Г)
105	5	Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	п.70 (Г)
106	6	Зачёт по теме «Векторы в пространстве».	п.63-70 (Г)
		<b>Интеграл (17 ч.)</b>	Глава X (А)
107	1	Первообразная	§54 (А)
108	2	Первообразная	§54 (А)
109	3	Правила нахождения первообразных	§55 (А)
110	4	Правила нахождения первообразных	§55 (А)
111	5	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	§56 (А)
112	6	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	§56 (А)
113	7	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	§56 (А)

№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
114	8	Вычисление интегралов (формула Ньютона- Лейбница)	§57 (А)
115	9	Вычисление интегралов	§57 (А)
116	10	Вычисление площадей с помощью интегралов	§58 (А)
117	11	Вычисление площадей с помощью интегралов	§58 (А)
118	12	Вычисление площадей с помощью интегралов	§58 (А)
119	13	Применение производной и интеграла к решению практических задач	§59 (А)
120	14	Применение производной и интеграла к решению практических задач	§59 (А)
121	15	Уроки обобщения и систематизации знаний	§54-59 (А)
122	16	<b>Контрольная работа по теме «Интеграл»</b>	§54-59 (А)
123	17	Анализ контрольной работы	§54-59 (А)
		<b>Метод координат в пространстве. Движения (15 ч.)</b>	Глава VII (Г)
		<b>Координаты точки и координаты вектора.</b>	§1 (Г)
124	1	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	п.71, 72 (Г)
125	2	Связь между координатами вектора и координатами точек	п.73 (Г)
126	3	Простейшие задачи в координатах.	п.74 (Г)
127	4	Уравнение сферы	п.75 (Г)
		<b>Скалярное произведение векторов</b>	§2 (Г)
128	5	Угол между векторами.	п.76 (Г)
129	6	Скалярное произведение векторов.	п.77 (Г)
130	7	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	п.78 (Г)
131	8	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	п.78 (Г)
132	9	Уравнение плоскости	п.79 (Г)
133	10	Уравнение плоскости	п.79 (Г)
		<b>Движения</b>	§3 (Г)
134	11	Центральная симметрия. Осевая симметрия.	п.80, 81 (Г)
135	12	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	п.82, 83 (Г)
136	13	Преобразование подобия	п.84 (Г)



№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
137	14	Зачёт по теме «Метод координат в пространстве. Движения».	п.71-84 (Г)
138	15	<i>Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</i>	п.71-84 (Г)
		<b>Комбинаторика (13 ч.)</b>	Глава XI (А)
139	1	Правило произведения.	§60 (А)
140	2	Правило произведения.	§60 (А)
141	3	Перестановки	§61 (А)
142	4	Перестановки	§61 (А)
143	5	Размещения	§62 (А)
144	6	Размещения	§62 (А)
145	7	Сочетания и их свойства.	§63 (А)
146	8	Сочетания и их свойства.	§63 (А)
147	9	Бином Ньютона	§64 (А)
148	10	Бином Ньютона	§64 (А)
149	11	Урок обобщения и систематизации знаний	§60-64 (А)
150	12	<i>Контрольная работа по теме «Комбинаторика»</i>	§60-64 (А)
151	13	Анализ контрольной работы	§60-64 (А)
		<b>Элементы теории вероятностей (13 ч.)</b>	Глава XII (А)
152	1	События.	§65 (А)
153	2	Комбинации событий. Противоположное событие	§66 (А)
154	3	Комбинации событий. Противоположное событие	§66 (А)
155	4	Вероятность события.	§67 (А)
156	5	Вероятность события.	§67 (А)
157	6	Сложение вероятностей	§68 (А)
158	7	Сложение вероятностей	§68 (А)
159	8	Независимые события. Умножение вероятностей	§69 (А)
160	9	Независимые события. Умножение вероятностей	§69 (А)

№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
161	10	Статистическая вероятность	§70 (А)
162	11	Статистическая вероятность	§70 (А)
163	12	Урок обобщения и систематизации знаний	§65-70 (А)
164	13	<b>Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»</b>	§65-70 (А)
		<b>Статистика (9 ч.)</b>	
165	1	Анализ контрольной работы. Случайные величины	§71 (А)
166	2	Случайные величины	§71 (А)
167	3	Центральные тенденции	§72 (А)
168	4	Центральные тенденции	§72 (А)
169	5	Меры разброса	§73 (А)
170	6	Меры разброса	§73 (А)
171	7	Меры разброса	§73 (А)
172	8	Урок обобщения и систематизации знаний	§71-73 (А)
173	9	<b>Контрольная работа по теме «Статистика»</b>	§71-73 (А)
		<b>Заключительное повторение курса геометрии при подготовке к итоговой аттестации по математике (9 ч.)</b>	
174	1	Анализ контрольной работы. Решение задач по теме: «Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра»	п.38-39 (Г)
175	2	Решение задач по теме «Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра»	п.38-39 (Г)
176	3	Решение задач по теме «Конус, его элементы. Площадь поверхности конуса»	п.40-42 (Г)
177	4	Решение задач по теме «Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара»	п.43-46 (Г)
178	5	Решение задач на тему «Площадь поверхности призмы. Объём призмы»	п.54-55 (Г)
179	6	Решение задач на тему «Объём цилиндра и конуса»	п.55, 59 (Г)
180	7	Решение задач на тему «Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров.»	Глава V (Г)
181	8	Решение задач на темы «Геометрия на клетчатой бумаге», «Треугольник», «Параллелограмм», «Прямоугольник, квадрат, ромб», «Трапеция»	
182	9	Решение задач на темы: «Окружность и круг», «Вписанные и описанные окружности»	

№ урока		Раздел. Тема урока	Пункт учебника
п/п	в теме		
		<b>Заключительное повторение курса алгебры и начал математического анализа при подготовке к итоговой аттестации по математике (16 ч.)</b>	
183	1	Числа.	Глава I (А)
184	2	Алгебраические выражения. Преобразование алгебраических выражений.	Глава I (А)
185	3	Степенная функция.	Глава II (А)
186	4	Логарифмическая функция.	Глава IV (А)
187	5	Тригонометрические функции. Исследование тригонометрических функций.	Глава VII (А)
188	6	Решение показательных уравнений и неравенств	Глава III (А)
189	7	Решение логарифмических уравнений.	Глава IV (А)
190	8	Решение логарифмических неравенств.	Глава IV (А)
191	9	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	Глава VI (А)
192	10	Производная. Применение производной.	Глава VIII (А)
193	11	Вычисление интегралов.	Глава X (А)
194	12	Решение текстовых задач.	
195	13	<b>Итоговая контрольная работа.</b>	
196	14	Анализ контрольной работы.	
197	15	Решение заданий ЕГЭ	
198	16	Итоговое повторение.	