

Муниципальное общеобразовательное учреждение

Шиловская средняя школа

РАССМОТРЕНО на заседании педсовета  Протокол № 1  « 29 » августа 2023 г.	СОГЛАСОВАНО Зам. директора по УВР  _____ Н.А.Ивленкова  « ____ » _____ 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор МОУ Шиловская СШ _____ О. В. Юкина  « ____ » _____ 2023 г.
---	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**на 2023 -2024 учебный год**

Предмет: **МАТЕМАТИКА**

Класс: **11**

Всего часов на изучение программы **204**

Количество часов в неделю **6**

Учебники: Алгебра и начала математического анализа, 11 класс, Ю.М. Колягин,

М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, М.И. Шабунин

Просвещение, 2019

Геометрия, 10-11 классы, Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев,

Э.Г.Позняк, Л.С. Киселева

Просвещение, 2016

Программы: Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-

11 классы : учебное пособие для учителей общеобразовательных

организаций(базовый и углубленный уровни) / сост. Т.А. Бурмистрова.

Геометрия. Сборник рабочих программ. 10- 11 классы : учебное пособие для

учителей общеобразовательных организаций(базовый и углубленный

уровни) / сост. Т.А. Бурмистрова.

*Разработала учитель математики*

*Тих Т. Д.*

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## Алгебра и начала математического анализа

### **Глава I. Тригонометрические функции**

Область определения и множество значений тригонометрических функций.

Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.

Свойства функции  $y=\cos x$  и её график.

Свойства функции  $y=\sin x$  и её график.

Свойства и графики функций  $y=\operatorname{tg} x$  и  $y=\operatorname{ctg} x$ .

Обратные тригонометрические функции.

### **Глава II. Производная и её геометрический смысл**

Предел последовательности. Предел функции.

Непрерывность функции.

Определение производной.

Правило дифференцирования.

Производная степенной функции.

Производные элементарных функций.

Геометрический смысл производной.

### **Глава III. 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.

### **Глава IV. 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.

### **Глава V. Комбинаторика**

Математическая индукция.

Правило произведения. Размещения с повторениями.

Перестановки.

Размещения без повторов.

Сочетания без повторов и бином Ньютона.

Сочетания с повторениями.

#### **Глава VI. Элементы теории вероятностей**

Вероятность события.

Сложение вероятностей.

Условная вероятность. Независимость событий.

Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

#### **Глава VII. 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.

Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

#### **VIII. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.**

### **Геометрия**

#### **Глава IV. Векторы в пространстве.**

Понятие вектора. Равенство векторов.

Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.

Умножение вектора на число.

Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.

Разложение вектора по трём некопланарным векторам.

#### **Глава V. Метод координат в пространстве. Движения.**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.

Связь между координатами векторов и координат 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. Преобразования подобия\*.

#### **Глава VI. Цилиндр, конус и шар.**

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.

Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный 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.

### **Глава VII. Объемы тел.**

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Объем прямой призмы. Объем цилиндра.

Вычисление объемов тел с помощью интеграла.

Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса.

Объем шара и площадь сферы.

Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Площадь сферы.

### **VIII. Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.**

Решение задач методом координат.

Решение задач на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса и сферы.

Объем прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра.

Объем пирамиды, усеченной пирамиды. Объем конуса, усеченного конуса.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, *а также получит возможность научиться для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом)*:

### **АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

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

— Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*

— *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;*

— находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, *на координатной плоскости;*

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

— оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;

— *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

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

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

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

### **Числа и выражения**

— оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, *числа  $e$  и  $\pi$ ;*

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

— изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

— выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

— вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;*

— *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*

— изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или *радианах;*

— оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, *котангенса* конкретных углов; *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*

— *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

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

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

### **Уравнения и неравенства**

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d$ ,  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и неравенства вида  $\log_a x < d$ ,  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
- решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

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

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

### **Функции**

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;

- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);
- *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*
- *строить графики изученных функций;*
- *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.*

#### **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*, 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**

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;
- *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*
- *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутки знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой;
- *исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*

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

- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;

- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (/быстрый рост, плавное понижение и т.п.);
- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;
- *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п., интерпретировать полученные результаты.*

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- *иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;*
- *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
- *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
- *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
- *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

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

- оценивать, сравнивать и *вычислять* в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интегрировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*
- *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

### **Текстовые задачи**

- Решать несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
- *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
- анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, *проводить доказательные рассуждения;*



- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;
- *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
- *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
- *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.*

### **История и методы математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности *и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*

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

## ГЕОМЕТРИЯ

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды)*;
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников*;
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве*;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел с применением формул*;
- *вычислять расстояния и углы в пространстве*;
- *применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме*;
- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам*;
- *формулировать свойства и признаки фигур*;
- *доказывать геометрические утверждения*.

### **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 типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);
- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний*.

## Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками*;
- находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам*;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

## История и методы математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей*;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных *и нестандартных* математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение*;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности *и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства*;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**Алгебра и начала математического анализа**

(4 часа в неделю, всего 136 часов)

<b>№ урока</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
1-6	<b>Повторение курса алгебры 10 класса.</b>	<b>6</b>
	<b>Глава I. Тригонометрические функции.</b>	<b>19</b>
7-8	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2
9-11	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	3
12-14	Свойства функции $y=\cos x$ и её график.	3
15-17	Свойства функции $y=\sin x$ и её график.	3
18-19	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$ .	2
20-22	Обратные тригонометрические функции.	3
23-24	Урок обобщения и систематизации знаний.	2
25	Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции».	1
	<b>Глава II. Производная и её геометрический смысл.</b>	<b>22</b>
26-28	Предел последовательности.	3
29-30	Предел функции.	2
31	Непрерывность функции.	1
32-33	Определение производной.	2
34-36	Правила дифференцирования.	3
37-38	Производная степенной функции.	2
39-41	Производная элементарных функций.	3
42-44	Геометрический смысл производной.	3
45-46	Урок обобщения и систематизации знаний	2
47	Контрольная работа № 2 «Производная и ее геометрический смысл».	1
	<b>Глава III. Применение производной к исследованию функций.</b>	<b>16</b>
48-49	Возрастание и убывание функции.	2
50-51	Экстремумы функции.	2
52-54	Наибольшее и наименьшее значения функции.	3
55-56	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	2
57-60	Построение графиков функции.	4
61-62	Урок обобщения и систематизации знаний	2
63	Контрольная работа № 3 «Применение производной к исследованию функций».	1
	<b>Глава IV. Первообразная и интеграл.</b>	<b>15</b>
64-65	Первообразная.	2
66-67	Правила нахождения первообразных.	2
68-70	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	3
71-73	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	3
74	Применение интегралов для решения физических задач.	1
75	Простейшие дифференциальные уравнения.	1
76-77	Урок обобщения и систематизации знаний.	2
78	Контрольная работа № 4 «Первообразная и интеграл».	1
	<b>Глава V. Комбинаторика</b>	<b>13</b>

79-80	Математическая индукция.	2
81-82	Правило произведения. Размещения с повторениями.	2
83-84	Перестановки.	2
85	Размещения без повторений.	1
86-88	Сочетания без повторений и бином Ньютона.	3
89	Сочетания с повторениями.	1
90	Урок обобщения и систематизации знаний	1
91	Контрольная работа № 5 «Комбинаторика».	1
	<b>Глава VI. Элементы теории вероятностей</b>	<b>11</b>
92-93	Вероятность события.	2
94-95	Сложение вероятностей.	2
96	Условная вероятность. Независимость событий.	1
97-99	Вероятность произведения независимых событий.	3
100	Формула Бернулли.	1
101	Урок обобщения и систематизации знаний	1
102	Контрольная работа № 6 «Элементы теории вероятностей».	1
	<b>Глава VII. Комплексные числа.</b>	<b>13</b>
103-104	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	2
105-106	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	2
107-108	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	2
109	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1
110-111	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	2
112	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	1
113	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.	1
114	Урок обобщения и систематизации знаний	1
115	Контрольная работа № 7 «Комплексные числа».	1
	<b>Итоговое повторение.</b>	<b>21</b>
116	Действия с дробями.	1
117	Выражения с корнями. Степенные выражения.	1
118	Иррациональные выражения.	1
119	Логарифмические выражения.	1
120	Тригонометрические преобразования выражений.	1
121-122	Иррациональные уравнения.	2
123-124	Показательные уравнения и логарифмические уравнения.	2
125-126	Тригонометрические уравнения.	2
127-128	Показательные и логарифмические неравенства.	2
129-130	Производная и ее применение.	2
131	Первообразная и ее применение.	1
132-135	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	4
136	Анализ итоговой контрольной работы.	1
	<b>Итого</b>	<b>136</b>

## Геометрия

(2 часа в неделю, всего 68 часов)

<b>№ урока</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
	<b>Глава 4. Векторы в пространстве.</b>	<b>6</b>
1	Понятие вектора в пространстве.	1
2-3	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2
4-5	Компланарные векторы.	2
6	Зачёт № 4.	1
	<b>Глава 5. Метод координат в пространстве.</b>	<b>15</b>
7-10	Координаты точки и координаты вектора.	4
11-16	Скалярное произведение векторов.	6
17-19	Движения.	3
20	Контрольная работа № 5.1.	1
21	Зачёт № 5.	1
	<b>Глава 6. Цилиндр, конус, шар.</b>	<b>16</b>
22-24	Цилиндр.	3
25-28	Конус.	4
29-35	Сфера.	7
36	Контрольная работа № 6.1.	1
37	Зачёт № 6.	1
	<b>Глава 7. Объёмы тел.</b>	<b>17</b>
38-39	Объём прямоугольного параллелепипеда.	2
40-42	Объём прямой призмы и цилиндра.	3
43-47	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса.	5
48-52	Объём шара и площадь сферы.	5
53	Контрольная работа № 7.1.	1
54	Зачёт № 7.	1
	<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.</b>	<b>14</b>
55-56	Решение задач методом координат.	2
57-58	Решение задач на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса и сферы.	2
59-60	Объём прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра.	2
61-62	Объём пирамиды, усечённой пирамиды.	2

63-64	Объём конуса, усечённого конуса.	2
65-66	Итоговый зачёт.	2
67-68	Заключительные уроки.	2
	<b>Итого</b>	<b>68</b>