

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
гимназия № 8 им. Л. М. Марасиновой

РАССМОТРЕНО

Зав. кафедрой математики

\_\_\_\_\_  
Ошанина Е.В.  
Протокол № 4  
от «30» 08 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Курочкина С.Н.  
Протокол № 4  
от «30» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор гимназии

\_\_\_\_\_  
Игнатъева И.А.  
Приказ № 158-6  
от «30» 08 2023 г.

Рабочая программа  
по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии  
для 11 класса основного общего образования  
(углубленный уровень)  
на 2023 – 2024 учебный год

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» разработана на основе Федерального Государственного образовательного стандарта среднего общего образования, нормативно-методических материалов (см. ООП СОО), примерной программы среднего общего образования с учётом авторской программы С.М. Никольского, опубликованной в сборнике «Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс» под редакцией Т.А.Бурмистровой, М.: «Просвещение», 2016 г. и Л.С. Атанасяна, опубликованной в сборнике «Геометрия 10-11 класс» под редакцией Т.А.Бурмистровой, М.: «Просвещение», 2018 г.

Для реализации рабочей программы используется УМК:

С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н. Решетников, А.В.Шевкин «Алгебра и начала математического анализа 11» (М.:Просвещение, 2019 г. издания);

Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняк «Геометрия 10-11» (М.:Просвещение, 2018 г. издания).

Рабочая программа рассчитана на 6 часов в неделю, 204 часа в год, 34 учебные недели.

Промежуточная аттестация проводится в форме интегрированного зачёта с проведением дополнительных испытаний в форме итоговой контрольной работы.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (базовый уровень)**

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

#### **Личностные:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития математики
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

#### **Метапредметные:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

### **Предметные:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

### **Выпускник научится:**

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

- Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;

- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

### **Числа и выражения**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой 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;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

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

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;

- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни

### Уравнения и неравенства

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a x < d$ ;
- решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач

### Функции

- Оперировать на базовом уровне 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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;
- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций 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 приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации

### **Элементы математического анализа**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

*В повседневной жизни и при изучении других 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

### **Комбинаторика, вероятность и статистика**

- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

## Геометрия

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

*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)

**Выпускник получит возможность научиться:**

## Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

- 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: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;
- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $\pi$ ;
- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;
- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- 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;
- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира



## Уравнения и неравенства

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- 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 приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач 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 на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

*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 функции, 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 др. (амплитуда, период и т.п.)*

### **Элементы математического анализа**

- *Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;*
- *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*
- *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*
- *исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*

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

- *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*

### **Комбинаторика, вероятность и статистика**

- *Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;*
- *иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;*
- *иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных 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 предметов:*

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- 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

### Геометрия

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- 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 объемных 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 предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

## 2. Содержание учебного предмета «Математика» (базовый уровень)

### 10 класс

#### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.

Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

$(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . *Функция*  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e. Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

## **Геометрия**

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

## **Вероятность и статистика. Работа с данными**

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.*

## **11 класс**

### **Алгебра и начала анализа**

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.*

*Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).*

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными*

*элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

*Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*



**Поурочное планирование 11 класс**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Домашнее задание</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Основное содержание урока, формы и виды контроля</b>	<b>Характеристика видов деятельности обучающихся</b>
	<b><i>0. Повторение курса 10 класса</i></b>		<b>6</b>		
1	Алгебраические преобразования рациональных выражений.				
2	Показательные уравнения и неравенства				
3	Логарифмические уравнения и неравенства				
4	Тригонометрические, показательные и логарифмические выражения и их преобразование				
5	Тригонометрические уравнения и неравенства.				
6	Графики элементарных функций и их преобразования				
	<b><i>1. Функции и их графики.</i></b>		<b>6</b>		
7	Элементарные функции.	№ 1.3(б), 1.4 (б, г)	1	Понятия аргумента, функции, области определения функции, сложной функции, суперпозиции двух функций, элементарной функции.	Использовать определения элементарной, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функций для исследования функций. Исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения
8	Область определения и область изменения функции.	№ 1.9 (в,д), 1.10 (г, ж),	1	Понятие области изменения (значения) функции, области существования функции.	
9	Ограниченность функции.	1.18 (а, б), 1.32 (а, г)	1	Функция, ограниченная снизу; функция, ограниченная сверху. Наибольшее и наименьшее значение функции.	
10	Четность. Нечетность, периодичность функций.	№ 1.42, 1.49 (б, ж), 1.55 (г), 1.56, 1.57	1	Понятие четной, нечетной функции. Периодическая	

				функция, период функции, главный период функции. Самостоятельная работа «Область определения и область изменения функции»	максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)
11	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	№ 1.65 (а), 1.67 (в), 1.69	1	Понятие возрастающей, убывающей функции, невозрастающей, неубывающей функции, строго монотонной функции. Монотонная функция. Нуль функции. Промежутки знакопостоянства.	
12	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	№ 1.3(б), 1.4 (б, г)	1	Алгоритм исследования функции. Функция, непрерывная на данном промежутке.	
13	Основные способы преобразования графиков.	№ 1.9 (в,д), 1.10 (г, ж), 1.18 (а, б), 1.32 (а, г)	1	Симметрия относительно осей координат. Сдвиг вдоль осей координат (параллельный перенос). Растяжение и сжатие графика вдоль осей координат. Построение графика функции $y=Af(k(x-a))+B$ по графику функции $y=f(x)$ . Симметрия относительно $y=x$ .	
14	Практическая работа по преобразованию графиков функций	Индивидуальные задания			
	<b>2. Предел функции и непрерывность.</b>		<b>4</b>		
15	Понятие предела функции. Односторонние пределы.	№ 1.42, 1.49 (б, ж), 1.55 (г), 1.56, 1.57	1	Понятие предела функции. Примеры. Понятие правой окрестности точки, правого предела в точке.	Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы

				Понятие левой окрестности точки, левого предела в точке. Предел функции в точке.	функций. Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$ , при $x \rightarrow -\infty$
16	Свойства пределов функций.	№ 1.65 (а), 1.67 (в), 1.69	1	Свойства пределов функций. Тестовая работа «Свойства функций»	
17	Понятие непрерывности функции.	№3.1 (г, д, е), 3.2 (в), 3.3 (б, г, е, з),	1	Приращение аргумента, приращение функции. Разрывной график. Функция, непрерывная в точке. Функция непрерывная справа и слева в точке, функция непрерывная на отрезке.	
18	Применение непрерывности при решении уравнений и неравенств	Карточка-задание	1		
19	Непрерывность элементарных функций.	Карточка-задание	1	Теорема о непрерывности элементарных функций.	
	<b>3. Обратные функции.</b>		<b>4</b>		
20	Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции.	3.4 (г, е), 3.11, 3.13, 3.14	1	Понятие обратной функции. Примеры. Понятие взаимно-обратной функции. Свойство графиков взаимно-обратных функций.	Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции
21	Обратные тригонометрические функции.	Подготовиться к контрольной работе. Индивидуальные задания	1	Функция $y = \arcsin x$ . Функция $y = \arccos x$ . Функция $y = \arctg x$ . Функция $y = \text{arcctg} x$ . Свойства обратных тригонометрических функций. Основные обратные тригонометрические функции.	
22	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Индивидуальные задания	1		

23	Контрольная работа № 1 по теме: «Функции и их графики»	Индивидуальные задания	1	Контрольная работа № 1 по теме: «Функции и их графики»	
	<b>4. Векторы в пространстве</b>		<b>5</b>		
24	Понятие вектора. Равенство векторов	№№ 402, 405	1	Понятие вектора, нулевой вектор, сонаправленные, противоположно направленные векторы, коллинеарные векторы, равенство векторов	Формулировать определения вектора, его длины, коллинеарных векторов, равных векторов
25	Сложение и вычитание векторов. Сложение нескольких векторов	№№ 406, 410	1	Сложение векторов по правилу «треугольника», «параллелограмма, вычитание векторов. Сумма нескольких векторов по правилу многоугольника.	Объяснять, как определяются сумма и разность векторов
26	Умножение вектора на число	№ 409, 413, 415 Разобрать в учебнике	1	Умножение вектора на число	Объяснять, как определяется произведение вектора на число
27	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	№№ 410, 416	1	Компланарные векторы, признак компланарности векторов. Правило параллелепипеда	Объяснять, какие векторы называются компланарными;
28	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	п.48 в. 8 с. 126 № 417, 418	1	Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Самостоятельная работа «Векторы в пространстве»	формулировать и доказывать теорему о разложении вектора по трём некопланарным векторам
	<b>5. Метод координат в пространстве</b>		<b>15</b>		
29	Прямоугольная система координат в пространстве	п. 46-49 № 427, 431 (в, г)	1	Координатные оси, координатные плоскости, начало координат. Координаты точки	Объяснять, что такое ось координат, как определяется координата точки по данной оси, как вводится и обозначается прямоугольная система координат в пространстве, как называются оси координат; выводить и использовать в решениях задач формулы координат середины отрезка

30	Координаты вектора	п. 50, 57 № 443, 447, 450	1	Единичный вектор, координатные векторы, разложение вектора по координатным векторам. Действия над векторами в координатной форме	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
31	Связь между координатами векторов и координатами точек	п.52 с. 127в.11, 12 № 459, 466	1	Координаты вектора	
32	Угол между векторами.	№ 468 а, б, в, 471	1	Понятие угла между векторами. Самостоятельная работа «Координаты вектора и координаты точек»	
33	Простейшие задачи в координатах	п. 54-57 № 478, 485	1	Координаты середины отрезка, вычисление длины вектора, расстояние между двумя точками	Объяснять, какой вектор называется направляющим вектором прямой, как вычислить угол между двумя прямыми, если известны координаты их направляющих векторов; как вычислить угол между прямой и плоскостью, если известны координаты направляющего вектора прямой и вектора, перпендикулярного к плоскости, как вычислить угол между двумя плоскостями, если известны координаты векторов, перпендикулярных к этим плоскостям
34	Решение задач в координатах	Повторить № 510, 512 а, г	1	Решение задач в координатах	
35	Скалярное произведение векторов		1	Скалярное произведение векторов, свойства скалярного произведения векторов	
36	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	№№ 407 а, в 509	1	Направляющий вектор, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью. Тест «Простейшие задачи в координатах»	
37	Уравнение плоскости	Повторить № 510, 512 (а, г)	1	Уравнение плоскости	
38	<b>Расстояние от точки до плоскости</b>	п. 59 в. 1-3 с. 152 №№ 523, 527 (а)	1	Расстояние от точки до плоскости	

39	Центральная симметрия	№№ 529, 530	1	Центральная симметрия	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос на данный вектор; обосновывать, что эти отображения пространства на себя являются движениями; приводить примеры использования движений при обосновании равенства фигур
40	Осевая симметрия	п. 60в. 4 с. 152 №№ 537, 541	1	Осевая симметрия	
41	Зеркальная симметрия		1	Зеркальная симметрия	
42	Обобщающий урок по теме: «Метод координат в пространстве»	п.61 (до площади) в. 5, 6 с.152 №№ 550, 554, 558	1		
43	Контрольная работа № 2 по теме: «Векторы и координаты в пространстве»	п. 63, №№ 567, 561	1	ВМ Контрольная работа № 2 по теме: «Векторы и координаты в пространстве»	
	<b>6. Производная</b>		<b>9</b>		
44	Понятие о производной функции	№№ 4.1, 4.2, 4.9, 4.12	1	Мгновенная скорость. Приращение времени. Приращение пути. Приращение аргумента. Приращение функции. Дифференцирование функции. Производная функции.	Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения. Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности и произведения двух функций; находить производную частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции
45	Физический и геометрический смысл производной	№№ 4.15, 4.22, 4.25 (в,г)	1	Механический смысл производной. Угол наклона касательной. Геометрический смысл производной.	
46	Производная суммы. Производная разности.	№№ 4.29, 4.24(а,г), 4.39	1	Теоремы о производной суммы и о производной разности. Следствие из теорем. Формулы.	
47	Производная произведения. Производная частного	№ 4.3, 4.5, 4.7, 4.8 (б, е), 4.11	1	Теоремы о производной произведения и производной частного. Формулы. Примеры.	
48	Задачи на геометрический и физический смысл производной.	№4.17(б, е, з), 4.18 (ж), 4.19 (б, г), 4.20 (г), 4.21 (б)	1	Задания для подготовки к ЕГЭ	

49	Производные основных элементарных функций	№ 4.30 (г, е), 4.31 (в), 4.33(б, е, и), 4.34 (в)	1	Производная степенной функции, показательной, логарифмической, тригонометрических функций	
50	Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной	Задания из сборников ЕГЭ (по выбору учителя)	1	Теоремы о производной сложной функции. Самостоятельная работа «Производные элементарных функций»	
51	Обобщающий урок по теме: «Производная»	№ 4.48 (б, г, д), 4.49 (а)	1	Обобщение знаний по теме «Производная»	
52	Контрольная работа № 3 по теме: «Производная»	№ 4.53 (в, е, и), 4.59 (б, г), 4.60 (а)	1	Контрольная работа № 3 по теме: «Производная»	
	<b>7. Применение производной.</b>		<b>15</b>		
53	Анализ контрольной работы. Максимум и минимум функции.	№ 5.7 (б), 5.8(в), 5.11 (в)	1	Понятие максимума и минимума функции на отрезке. Точки максимума и минимума. Точки локального максимума и минимума. Точки локального экстремума.	Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой $x_0$ . Записывать уравнение касательной к графику функции. Применять производную для приближённых вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью
54	Максимум и минимум функции.	№ 5.8 (б, г), 5.10(в), 5.13(б)	1	Равенство производной нулю в точке локального экстремума. Критические точки.	
55	Уравнение касательной.	№ 5.25, 5.29 (а, в)	1	Теорема об уравнении касательной. Примеры.	
56	Задачи на составление уравнения касательной.	№ 5.31 (а, в), 5.32 (в)	1	Задачи на составление уравнения касательной	
57	Приближенные вычисления.	№ 5.38 (б), 5.40 (а)	1	Нахождение приближенных значений функций. Самостоятельная работа «Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке»	

58	Возрастание и убывание функции	№5.50 (в,д), 5.51 (а, е)	1	Понятия возрастания и убывания функций на промежутке. Теорема о возрастании и убывании функции на промежутке.	производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач
59	Исследование функции на монотонность с помощью производной	№ 5.57 (в), 5.58 (в)	1	Определение точек локального максимума и минимума при изменении знака производной.	
60	Производные высших порядков.	№ 5.64 (а), 5.70	1	Определение точек локального максимума и минимума при изменении знака производной.	
61	Экстремум функции с единственной критической точкой.	№ 5.83 (а, в), 5.84 (а)	1	Три утверждения о экстремуме функции с единственной критической точкой.	
62	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком	№ 5.86-5.88	1	Самостоятельная работа «Исследование функции с помощью производной»	
63	Задачи на максимум и минимум	№ 5.95, 5.98	1	Разбор примеров задач на максимум и минимум.	
64	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально – экономических задачах	Задания из сборников ЕГЭ (по выбору учителя)	1	Решение задач на оптимизацию.	
65	Построение графиков функций с помощью производной.	Практические задания по выбору учителя	1	Решение задач на оптимизацию.	
66	Лабораторная работа по построение графиков функций с помощью производной	№5.117 (ж), 5.118 (в, г)			
67	Обобщающий урок по теме: «Применение производной».	Домашняя контрольная работа	1		



68	Контрольная работа №4 по теме: «Применение производной»	Повторение теории по теме «Производная», решение задания с сайта «Решу ЕГЭ»	1	Контрольная работа №4 по теме: «Применение производной»	
	<b>8. Цилиндр. Конус. Шар</b>		<b>16</b>		
69	Понятие цилиндра	п. 59 в. 1-3 с. 152 № 523, 527 (а)	1	Цилиндрическая поверхность, цилиндр, образующие цилиндра, основания цилиндра, боковая поверхность, ось цилиндра, высота цилиндра, радиус цилиндра. Сечения цилиндра плоскостью.	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, использовать эти формулы при решении задач
70	Площадь поверхности цилиндра	№ 529, 530	1	Развертка боковой поверхности цилиндра; формула площади боковой поверхности и полной поверхности цилиндра.	
71	Решение задач на вычисление элементов, боковой поверхности и поверхности цилиндра	п. 60 в. 4 с. 152 № 537, 541	1	Решение задач на вычисление элементов, боковой поверхности и поверхности цилиндра	
72	Поверхность цилиндра. Решение задач	Индивидуальные задания на карточке из материалов ЕГЭ	1	Тестовая работа по теме: «Цилиндр»	
73	Понятие конуса	п.61 (до площади) в. 5, 6 с.152 № 550, 554, 558	1	Коническая поверхность, конус, образующая конуса, основание конуса, боковая поверхность конуса, ось конуса, высота конуса. Сечения конуса плоскостью	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
74	Площадь поверхности конуса	п. 63 № 567, 561	1	Развертка боковой поверхности конуса, формула площади боковой и полной поверхности конуса	

75	Усечённый конус	п. 62, 63 № 562, 563, 572	1	Усечённый конус, основания усечённого конуса, высота усечённого конуса, боковая поверхность усечённого конуса	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; использовать формулы площадей при решении задач
76	Решение задач на вычисление элементов, боковой поверхности и поверхности конуса	№№ 549, 555	1	Решение задач на вычисление элементов, боковой поверхности и поверхности конуса	
77	Поверхность конуса. Решение задач	п. 64, 66 № 574 а, в, 575	1	Тестовая работа по теме: «Конус»	
78	Сфера и шар. Уравнение сферы	№ 584, 587	1	Сфера, центр сферы, радиус сферы, диаметр сферы. Шар. Уравнение сферы	Объяснять, что такое сфера, шар, элементы сферы и шара, что представляет собой сечение шара плоскостью, что такое касательная плоскость к сфере; что принимается за площадь поверхности шара; знать формулу поверхности сферы и использовать формулу площади сферы при решении задач
79	Взаимное расположение сферы и плоскости	п. 65, 67 № 577 а, в, 580, 583	1	Взаимное расположение сферы и плоскости	
80	Касательная плоскость к сфере	п. 68 № 594, 597	1	Касательная плоскость к сфере. Свойство радиуса, проведённого в точку касания	
81	Площадь сферы	№ 594, 622	1	Площадь сферы	
82	Решение задач по теме: «Сфера и шар»	Задачи в тетради	1	Самостоятельная работа «Шар»	
83	Обобщающий уро по теме: «Тела вращения»	п. 64-68 № 627	1		
84	Контрольная работа № 5 по теме: «Тела вращения»	№ 623	1	Контрольная работа № 5 по теме: «Тела вращения»	
	<b>7. Первообразная и интеграл.</b>		<b>11</b>		
85	Понятие первообразной	№ 6.2 (г, е), 6.6 (б, в), 6.8 (г, и), 6.9 (б, д)	1	Понятие первообразной. Формула для первообразной.	Применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx)$
86	Неопределенный интеграл. Основное свойство	№6.14 (в), 6.15 (г), 6.13(б, д), 6.16 (д)	1	Неопределенный интеграл. Основное свойство	

	неопределенного интеграла.			неопределенного интеграла.	+ b). Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Применять свойства определённого интеграла
87	Площадь криволинейной трапеции	№ 6.27 (а), 6.28 (а, в)	1	Криволинейная трапеция. Площадь криволинейной трапеции. Интегральная сумма. Самостоятельная работа «Первообразная. Неопределенный интеграл»	
88	Определённый интеграл	№ 6.32 (в, е), 6.33 (в), 6.35 (б)	1	Интегрирование функции. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.	
89	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	№ 6.47, 6.48, 6.49 (б), 6.50 (в), 6.53 (б, в)	1	Геометрический смысл определенного интеграла.	
90	Формула Ньютона-Лейбница	№ 6.55 (в), 6.56(б,в), 6.57(в), 6.58(в)	1	Теорема Ньютона-Лейбница.	
91	Вычисление определенных интегралов	№ 6.64 (б, в), 6.66 (б, г), 6.67 (б)	1	Вычисление определенных интегралов	
92	Свойства определённого интеграла	№ 6.79, 6.81 (б)	1	Свойства определенного интеграла. Примеры.	
93	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	Задания на карточке	1	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Самостоятельная работа «Формула Ньютона-Лейбница»	
94	Интеграл и первообразная в заданиях на ЕГЭ	№№ 124, 231, 234 (в, г)	1	Интеграл и первообразная в заданиях на ЕГЭ	
95	Контрольная работа № 6 по теме: «Первообразная и интеграл»	№№ 6.60, 6.72, 6.68	1	Контрольная работа № 6 по теме: «Первообразная и интеграл»	

	<b>8. Объемы тел</b>		<b>17</b>		
96	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	п. 74-75 № 648 в, г, 651	1		Объяснять, что такое объём, формулировать свойства объёма; формулировать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, наклонной призмы, пирамиды, выводить формулу объёма цилиндра, формулировать теорему об объёме конуса, выводить формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы объёмов цилиндра, конуса и усечённого конуса при решении задач; формулировать теорему об объёме шара, выводить формулы объёма шарового сегмента и шарового сектора, использовать формулы для решения задач.
97	Объём параллелепипеда	в. 1с.178 № 653, 658	1		
99	Вычисление объёма параллелепипеда	п. 76 в. 2 с. 178 № 659 б, 662		Самостоятельная работа «Объём параллелепипеда»	
100	Объём прямой призмы	п. 77 № 666 б, 669, 679	1		
101	Вычисление объёма призмы	п. 78, 79 № 677, 679			
102	Объём цилиндра	п. 80 № 684 б, 686 а, 695 б	1		
103	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла.	п. 74-80 в. 4-5 с. 178 № 691, 696	1	Самостоятельная работа «Объём призмы и цилиндра»	
104	Объём наклонной призмы	п. 81 в. 8 с. 178 № 701	1		
105	Объём пирамиды	№ 703	1		
106	Решение задач на вычисление объёмов призмы и пирамиды	п. 77, 81 № 706, 745	1	Самостоятельная работа «Объём пирамиды и конуса»	
107	Объём конуса	№ 747			
108	Решение задач на вычисление объёмов цилиндра и конуса	п. 82 № 711, 712	1		
109	Объём шара	п. 83 в. 12-14 с. 178 № 716	1		
110	Объём шарового сектора, шарового сегмента, шарового слоя		1		
111	Площадь сферы	№ 719	1		

112	Обобщающий урок по теме: «Объёмы тел»	п. 84 в. 14с. 178 № 722, 723			
113	Контрольная работа № 7 по теме: «Объёмы тел»	№ 750, 753	1	ВМ Контрольная работа № 7 по теме: «Объёмы тел»	
	<b>11. Равносильность уравнений и неравенств</b>		<b>4</b>		
114	Равносильность уравнений. Равносильные преобразования уравнений.	№ 7.4 (г), 7.5 (б), 7.10 (г), 7.12(а)	1	Понятие равносильности уравнений, преобразования, приводящие к уравнению, равносильному данному	Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств)
115	Тригонометрические, показательные, рациональные уравнения	№ 7.21 (б), 7.24 (г), 7.28 (а)	1		
116	Равносильность неравенств. Равносильные преобразования неравенств.	№ 8.3 (в), 8.5 (г, з, м)	1	Понятие равносильности неравенств, преобразования, приводящие к неравенству, равносильному данному	
117	Рациональные, показательные неравенства	№ 8.9 (а, в), 8.12	1	Самостоятельная работа «Равносильные преобразования уравнений и неравенств»	
	<b>12. Уравнения-следствия</b>		<b>7</b>		
118	Понятие уравнения- следствия	Задания из сборников ЕГЭ (по выбору учителя)	1	Уравнение- следствие. Переход к уравнению- следствию	Применять определение уравнения- следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию
119	Возведение уравнения в четную степень. Иррациональные уравнения	№8.17 (а, г), 8.20	1	Утверждения, используемые при возведении уравнения в четную степень.	
120	Возведение уравнения в четную степень. Уравнения с модулем	№ 8.24 (г), 8.26 (г)	1		
121	Решение логарифмических уравнений. Метод потенцирования	№ 8.34 (а, б), 8.37 (а, в)	1	Утверждения, используемые при потенцировании уравнений.	
122	Другие преобразования, приводящих к уравнению - следствию.	№ 9.4, 9.5 (б), 9.7	1	Алгоритм умножения уравнения на функцию. Примеры.	

123	Применение нескольких преобразований приводящих к уравнению следствию	№9.11, 9.13 (а, б), 9.14 (в, г), 9.19(б), 9.20 (а, б)	1	Приведение подобных членов. Применение некоторых формул. Алгоритмы решения уравнений.	
124	Решение уравнений	№ 9.38 (в, г), 9.40 (а, б), 9.42 (в, г)	1	Самостоятельная работа «Уравнения-следствия»	
	<b>13. Равносильность уравнений и неравенств системам</b>		<b>9</b>		
125	Понятие уравнения и неравенства, равносильного системе	№ 9.48 (а, б), 9.50, 9.54 (а, б), 9.57 (а, в)	1	Неравенства, равносильные на множестве. Равносильный переход на множестве. Основные преобразования неравенств, приводящих данное неравенство к неравенству, равносильному ему.	Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать неравенства переходом к равносильной системе
126	Примеры решения уравнений с помощью систем	№ 9.67 (б), 9.70 (в, г), 9.72 (б), 9.73 (а)	1	Алгоритм решения иррациональных уравнений с помощью систем	
127	Решение уравнений с помощью систем	Задания из сборников ЕГЭ (по выбору учителя)	1		
128	Распадающиеся уравнения	№ 10.2 (г,д,е), 10.3 (е-к, м, о, п)	1	Самостоятельная работа «Решение уравнений с помощью систем»	
129	Решение уравнений, приводящих к совокупности систем	№ 10.6 (а, в), 10.7 (а, в), 10.8 (а, б), 10.11 (а, б)	1		
130	Примеры решения неравенств с помощью систем	№ 10.15(а), 10.19 (в, г), 10.21 (а, б), 10.22 (а, в)	1		
131	Решение неравенств с помощью систем. Проверочная работа	№ 10.24 (а, в), 10.26 (а, б)	1	Контрольная работа № 8 по теме: «Решение уравнений и	

				неравенств»	
132	Решение неравенств, приводящих к совокупности систем	№ 10.28 (а, б), 10.30 (в, г)	1		
133	Практикум по решению неравенств, приводящих к совокупности систем	№ 10.39 (б), 10.41 (б), 10.42 (б), 10.44 (б)	1		
	<b>14. Равносильность уравнений на множествах</b>		<b>4</b>		
134	Понятие уравнения, равносильного на множестве	№ 11.5 (а-г), индивидуальные задания	1	Уравнения, равносильные на множестве.	Решать уравнения при помощи возведения уравнения в чётную степень
135	Возведение уравнения в степень	№ 11.9(б), 11.12(а), 11.13 (а, в), 11.14 (б, г)	1		
136	Решение уравнений с помощью преобразований, равносильных на множестве	№ 11.20 (а, в), 11.22(б)	1		
137	Контрольная работа №8 по теме «Преобразования уравнений и неравенств»	№ 11.25 (а, б), 11.26 (а, б)	1	Уравнения, решаемые возведением уравнения в четную степень	
	<b>15. Равносильность неравенств на множествах</b>		<b>4</b>		
138	Понятие неравенства, равносильного на множестве	№ 11.57 (в, г), 11.58 (а, б), 11.62 (б, г)	1	Неравенства, равносильные на множестве. Равносильный переход на множестве.	Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
139	Возведение неравенств в четную степень	11.36 (а), 11.37 (а), 11.38 (а)	1		
140	Решение неравенств с помощью преобразований, равносильных на множестве	№№ 11.23, 11.33, 11.35, 11.44			
141	Решение нестрогих неравенств	№№ 11.46, 11.49, 11.51, 11.60			
	<b>16. Метод промежутков для уравнений и неравенств</b>		<b>4</b>		
142	Уравнения с модулями	№ 12.1 (д), 12.2 (в)	1	Алгоритм решения уравнения с	

				модулями.	
143	Неравенства с модулями	№ 12.12 (а, в), 12.13(б, г)	1	Алгоритм решения неравенств с модулями	
144	Метод интервалов для непрерывных функций	№ 12.18(в), 12.21(б, г)	1		
145	Различные методы решения уравнений и неравенств.	Задания на карточках	1	Самостоятельная работа «Равносильность уравнений и неравенств на множествах»	
	<b>17. Системы уравнений с несколькими неизвестными.</b>		<b>7</b>		
146	Системы уравнений с несколькими неизвестными. Равносильность систем.	№ 12.1 (д), 12.2 (в)	1	Основные понятия. Несовместность системы. Равносильность систем уравнений. Простейшие утверждения о равносильности систем уравнений.	Знать определение равносильных систем уравнений, преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе
147	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение	№ 12.12 (а, в), 12.13(б, г)	1	Решение системы двух уравнений с двумя неизвестными. Решение системы трех уравнений с тремя неизвестными. Метод подстановки. Линейные преобразования систем.	
148	Решение систем уравнений методом введения новой переменной. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем	№ 12.18(в), 12.21(б, г)	1	Основные понятия. Приведение подобных. Возведение в четную степень. Освобождение от знаменателей. Потенцирование. Применение формул.	
149	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	№ 14.6 (а), 14.7 (а)	1		



	Интерпретация результата, учет реальных ограничений				
150	Использование свойств и графиков функций при решении систем уравнений	№ 14.10(б), 14.11 (а)	1		
151	Использование свойств и графиков функций при решении систем неравенств	№ 14.20 (б), 14.21 (б, г)	1		
152	Контрольная работа № 9 по теме «Равносильность уравнений и неравенств системам. Системы уравнений с несколькими неизвестными».	№ 14.23 (в), 14.25 (а)	1	Контрольная работа № 9 по теме «Равносильность уравнений и неравенств системам. Системы уравнений с несколькими неизвестными».	
153	Уравнения с параметром.	стр.355-359 <b>п.15.1*</b>			
154	Методы решения уравнений с параметром.	стр.355-359 <b>п.15.1*</b>			
155	Методы решения неравенств с параметром.	стр.360-362 <b>п.15.2*</b>			
156	Неравенства с параметром.	стр.360-362 <b>п.15.2*</b>			
157	Системы уравнений с параметром.	стр.363-366 <b>п.15.3*</b>			
158	Методы решения систем уравнений с параметром.	стр.363-366 <b>п.15.3*</b>			
159	Уравнения и неравенства с условиями.	стр. 367-371 <b>п.15.4*</b>			
160	Понятие комплексного числа	Карточка - задание			
161	Алгебраическая форма комплексного числа.	стр.379-382 <b>п.16.1*</b>			
162	Сумма, произведение, нескольких комплексных чисел.	стр.379-382 <b>п.16.1*</b>			

163	Сопряженные комплексные числа.	стр.384-385 <b>п.16.2*</b>			
164	Деление комплексных чисел.	стр.384-385 <b>п.16.2*</b>			
165	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	стр. 386-389 <b>п.16.3*</b>			
166	Тригонометрическая форма комплексного числа.	стр. 390-394 <b>п.17.1*</b>			
167	Умножение, деление и возведение в целую степень.	стр. 390-394 <b>п.17.1*</b>			
168	Корни из комплексных чисел и их свойства.	стр. 396-400 <b>п.17.2*</b>			
169	Основная теорема алгебры.	стр. 401-404 <b>п.18.1*</b>			
170	Показательная форма комплексного числа.	стр. 405-408 <b>п.18.2*</b>			
	<b><i>18. Элементы комбинаторики , статистики и теории вероятностей</i></b>		<b>10</b>		
171	Табличное и графическое представление данных	№ 14.28 (б, г), 14.30 (б)	1		
172	Числовые характеристики рядов данных	№ 14.33 (а), 14.36 (б)	1		
173	Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества		1		
174	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений		1		
175	Решение комбинаторных задач		1	Самостоятельная работа «Классическая вероятность»	
176	Элементарные и сложные события		1		

177	Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий		1		
178	Вероятность противоположного события		1		
179	Понятие о независимости событий		1		
180	Вероятность и статистическая частота наступления события		1	Самостоятельная работа «Теоремы о вероятностях»	
	<b>19. Повторение</b>		<b>18</b>		
181	Планиметрия: задачи на вычисление длин и площадей		1		
182	Планиметрия: задачи, связанные с углами		1		
183	Стереометрия: вычисление элементов многогранников		1		
184	Стереометрия: объёмы и поверхности многогранников		1		
185	Стереометрия: объёмы и поверхности тел вращения		1		
186	Решение задач по геометрии из вариантов ЕГЭ (вычисление площадей сечений многогранников)		1		
187	Решение задач по геометрии из вариантов ЕГЭ (вычисление углов)		1		
188	Простейшие уравнения: рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические		1		
189	Преобразование алгебраических, показательных, логарифмических, тригонометрических выражений		1		
190	Функции, их свойства и графики		1		
191	Производная. Основные свойства и		1		

	формулы для нахождения производной				
192	Физический смысл производной. Касательная, геометрический смысл производной		1		
193	Применение производной для исследования функции		1		
194	Решение задач на теорию вероятностей		1		
195	Задачи на проценты, сплавы и смеси		1		
196	Задачи на движение		1		
197	Задачи на совместную работу		1		
198	<b>Итоговая Контрольная работа</b>		<b>1</b>	ВМ Итоговая контрольная работа	
199-204	Резерв. Проведение тренировочных и диагностических работ в форме ЕГЭ.		<b>6</b>		
	Итого		204		