

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гатчинская средняя общеобразовательная школа №7»

Приложение к основной образовательной программе среднего общего образования, утвержденной приказом № 6 от «11» января 2017г.

**Рабочая программа**  
по учебному предмету  
«Алгебра и начала математического анализа»  
класс 10-11  
(базовый уровень)

Рабочая программа составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования, с учетом Примерной программы среднего общего образования по математике, авторской программы Ш.А.Алимова.

Разработчик программы:  
Иванова Галина Александровна,  
учитель математики  
высшей квалификационной категории

«Рассмотрена»  
на заседании ШМО учителей  
естественных наук  
Протокол № 1 от «29» авг 2017г  
Руководитель ШМО 

Согласована»  
Зам. директора по УВР  
 /Малинина О.П./  
«30» августа 2017 г.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА**

## МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» 10-11 КЛАССОВ

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и на практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

### АЛГЕБРА

#### уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой результата при практических расчётах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

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

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

### ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

#### уметь

- 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;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

### НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

#### уметь

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, 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;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

### уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и исследования простейших математических моделей;

## ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ

### уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

*использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:*

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 10 класс

### Повторение курса алгебры основной школы

Числовые выражения. Буквенные выражения. Уравнения.

### Основные цели:

- формирование представлений о целостности и непрерывности курса алгебры;
- овладение умением обобщения и систематизации знаний учащимися по основным темам курса алгебры основной школы;
- развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики.

### 1. Действительные числа

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

**Основная цель** – обобщить и систематизировать знания о действительных числах; сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени, а также их свойства при выполнении вычислений и преобразовании выражений.

Необходимость расширения множества натуральных чисел до действительных мотивируется возможностью выполнять действия, обратные сложению, умножению и возведению в степень, а значит, возможностью решать уравнения  $x + a = b$ ,  $ax = b$ ,  $x^n = b$ .

Рассмотренный в начале темы способ обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную обосновывается свойствами сходящихся числовых рядов, в частности, нахождением суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Действия над иррациональными числами строго не определяются, а заменяются действиями над их приближёнными значениями – рациональными числами.

В связи с рассмотрением последовательных рациональных приближений иррационального числа, а затем и степени с иррациональным показателем на интуитивном уровне вводится понятие предела последовательности.

Арифметический корень натуральной степени  $n \geq 2$  из неотрицательного числа и его свойства излагаются традиционно. Учащиеся должны уметь вычислять значения корня с помощью определения и свойств и выполнять преобразования выражений, содержащих корни.

Степень с иррациональным показателем поясняется на конкретном примере: число  $3^{\sqrt{2}}$  рассматривается как последовательность рациональных приближений  $3^{1,4}, 3^{1,41}, \dots$ . Здесь же формулируются свойства степени с действительным показателем, которые будут использоваться при решении уравнений, неравенств, исследовании функций.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- понятие рационального числа, бесконечной десятичной периодической дроби;
- определение корня  $n$ -й степени, его свойства;
- свойства степени с рациональным показателем;

**уметь:**

- приводить примеры, определять понятия, подбирать аргументы, формулировать выводы, приводить доказательства, развёрнуто обосновывать суждения;
- представлять бесконечную периодическую дробь в виде обыкновенной дроби;
- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы;
- решать простейшие уравнения, содержащие корни  $n$ -й степени;
- находить значения степени с рациональным показателем.

## **2. Степенная функция**

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

**Основная цель** – обобщить и систематизировать известные из курса алгебры основной школы свойства функций; изучить свойства степенных функций с натуральным и целым показателями и научить применять их при решении уравнений и неравенств; сформировать понятие равносильности уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Рассмотрение свойств степенных функций и их графиков проводится поэтапно, в зависимости от того, каким числом является показатель: 1) чётным натуральным числом; 2) нечётным натуральным числом; 3) числом, противоположным чётному числу; 4) числом, противоположным нечётному числу; 5) положительным нецелым числом; 6) отрицательным нецелым числом (свойства функций в п. 5 и п. 6 изучать необязательно).

Обоснования свойств степенной функции не проводятся, они следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y=x^p$  на промежутке  $x>0$ , где  $p$  – положительное нецелое число, следует из свойства: «Если  $0<x_1<x_2, p>0$ , то  $x_1^p < x_2^p$ ».

Рассмотрение равносильности уравнений, неравенств и систем уравнений и свойств равносильности проводится в связи с предстоящим изучением иррациональных уравнений и неравенств.

Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению – следствию данного.

С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также о нахождении приближённых корней, если аналитически решить уравнение трудно.

Иррациональные неравенства не являются обязательными для изучения всеми учащимися. При их изучении основным способом решения является сведение неравенства к системе рациональных неравенств, равносильной данному неравенству.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- свойства функций;
- схему исследования функции;
- определение степенной функции;
- понятие иррационального уравнения;

**уметь:**

- строить графики степенных функций при различных значениях показателя;

- исследовать функцию по схеме (описывать свойства функции, находить наибольшие и наименьшие значения);
- решать простейшие уравнения и неравенства стандартными методами;
- изображать множество решений неравенств с одной переменной;
- приводить примеры, обосновывать суждения, подбирать аргументы, формулировать выводы;
- решать рациональные уравнения, применяя формулы сокращённого умножения при их упрощении;
- решать иррациональные уравнения;
- составлять математические модели реальных ситуаций;
- давать оценку информации, фактам, процесса, определять их актуальность.

### **3. Показательная функция**

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

**Основная цель** – изучить свойства показательной функции; научить решать показательные уравнения и неравенства, простейшие системы показательных уравнений.

Свойства показательной функции  $y=a^x$  полностью следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y=a^x$ , если  $a>1$ , следует из свойства степени: «Если  $x_1<x_2$ , то  $a^{x_1}<a^{x_2}$  при  $a>1$ ».

Решение простейших показательных уравнений  $a^x=a^b$ , где  $a>0$ ,  $a\neq 1$ , основано на свойстве степени: «Если  $a^{x_1}=a^{x_2}$ , то  $x_1=x_2$ ». *ln*

Решение большинства показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших.

Так как в ходе решения предлагаемых в этой теме показательных уравнений равносильность не нарушается, то проверка найденных корней необязательна. Здесь системы уравнений и неравенств решаются с помощью равносильных преобразований: подстановкой, сложением или умножением, заменой переменных и т. д.

**В результате изучения темы учащиеся должны**

**знать:**

- определение показательной функции и её свойства;
- методы решения показательных уравнений и неравенств и их систем;

**уметь:**

- определять значения показательной функции по значению её аргумента при различных способах задания функции;
- строить график показательной функции;
- проводить описание свойств функции;
- использовать график показательной функции для решения уравнений и неравенств графическим методом;
- решать простейшие показательные уравнения и их системы;
- решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов;
- решать простейшие показательные неравенства и их системы;
- решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов.

### **4. Логарифмическая функция**

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

**Основная цель** – сформировать понятие логарифма числа; научить применять свойства логарифмов при решении уравнений; изучить свойства логарифмической функции и научить применять её свойства при решении простейших логарифмических уравнений и неравенств.

До этой темы в курсе алгебры изучались такие функции, вычисление значений которых сводилось к четырём арифметическим действиям и возведению в степень. Для вычисления значений логарифмической функции нужно уметь находить логарифмы чисел, т. е. выполнять новое для учащихся действие – логарифмирование.

Доказательство свойств логарифма опирается на его определение. На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10 (десятичный логарифм) и по основанию  $e$  (натуральный логарифм), откуда возникает необходимость формулы перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Так как на инженерном микрокалькуляторе есть клавиши  $\ln$  и  $\lg$ , то для вычисления логарифма по основаниям, отличным от 10 и  $e$ , нужно применить формулу перехода.

Свойства логарифмической функции активно используются при решении логарифмических уравнений и неравенств.

Изучение свойств логарифмической функции проходит совместно с решением уравнений и неравенств.

При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются различные их преобразования. При этом часто нарушается равносильность. Поэтому при решении логарифмических уравнений необходима проверка найденных корней. При решении логарифмических неравенств нужно следить за тем, чтобы равносильность не нарушалась, так как проверку решения неравенства осуществить сложно, а в ряде случаев невозможно.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- понятие логарифма, основное логарифмическое тождество и свойства логарифмов;
- формулу перехода к новому основанию;
- определение логарифмической функции и её свойства;
- понятие логарифмического уравнения и неравенства;
- методы решения логарифмических уравнений;
- алгоритм решения логарифмических неравенств;

**уметь:**

- устанавливать связь между степенью и логарифмом;
- вычислять логарифм числа по определению;
- применять свойства логарифмов;
- выражать данный логарифм через десятичный и натуральный;
- применять определение логарифмической функции, её свойства в зависимости от основания;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- решать простейшие логарифмические уравнения, их системы;
- применять различные методы для решения логарифмических уравнений;
- решать простейшие логарифмические неравенства.

**5. Тригонометрические формулы**

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

**Основная цель** – сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа; научить применять формулы тригонометрии для вычисления значений тригонометрических функций и выполнения преобразований тригонометрических выражений; научить решать простейшие тригонометрические уравнения  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$  при  $a = 1, -1, 0$ .

Рассматривая определения синуса и косинуса действительного числа  $a$ , естественно решить самые простые уравнения, в которых требуется найти число  $a$ , если синус или косинус его известен, например уравнения  $\sin a = 0$ ,  $\cos a = 1$  и т. п. Поскольку для обозначения неизвестного по традиции используется буква  $x$ , то эти уравнения записывают как обычно:  $\sin x = 0$ ,  $\cos x = 1$  и т. п. Решения этих уравнений находятся с помощью единичной окружности.

Возможность выявления знаков синуса, косинуса и тангенса по четвертям является следствием симметрии точек единичной окружности относительно осей координат. Равенство  $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$  следует из симметрии точек, соответствующих числам  $\alpha$  и  $-\alpha$ , относительно оси  $Ox$ .

Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же числа или угла следует из тригонометрической формы записи действительного числа и определения синуса и косинуса как координаты точки единичной окружности.

При изучении степеней чисел рассматривались их свойства  $a^{p+q} = a^p \times a^q$ ,  $a^{p-q} = a^p : a^q$ . Подобные свойства справедливы и для синуса, косинуса и тангенса. Эти свойства называют формулами сложения. Практически они выражают зависимость между координатами суммы или разности двух чисел  $\alpha$  и  $\beta$  через координаты чисел  $\alpha$  и  $\beta$ . Формулы сложения доказываются для косинуса суммы или разности, все остальные формулы сложения получаются как следствия.

Формулы сложения являются основными формулами тригонометрии, так как все другие можно получить как следствия: формулы двойного и половинного углов (не являются обязательными для изучения), формулы приведения, преобразования суммы и разности в произведение.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла; радианной меры угла;
- как определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям;
- основные тригонометрические тождества;
- доказательство основных тригонометрических тождеств;
- формулы синуса, косинуса суммы и разности двух углов;
- формулы двойного угла;
- вывод формул приведения;

**уметь:**

- выражать радианную меру угла в градусах и наоборот;
- вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс угла;
- используя числовую окружность определять синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла;
- определять знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса по четвертям;
- выполнять преобразование простых тригонометрических выражений;
- упрощать выражения с применением тригонометрических формул;
- объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.

## **6. Тригонометрические уравнения**

Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

**Основная цель** – сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения; ознакомить с некоторыми приёмами решения тригонометрических уравнений.

Как и при решении алгебраических, показательных и логарифмических уравнений, решение тригонометрических уравнений путём различных преобразований сводится к решению простейших:  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Рассмотрение простейших уравнений начинается с уравнения  $\cos x = a$ , так как формула его корней проще, чем формула корней уравнения  $\sin x = a$  (в их записи часто используется необычный для учащихся указатель знака  $(-1)^n$ ). Решение более сложных тригонометрических уравнений, когда выполняются алгебраические и тригонометрические преобразования, сводится к решению простейших.

Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно  $\sin x$ ,  $\cos x$  или  $\operatorname{tg} x$ ; сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- определение арккосинуса, арксинуса, арктангенса и формулы для решения простейших тригонометрических уравнений;
- методы решения тригонометрических уравнений;

**уметь:**

- решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам;

- решать квадратные уравнения относительно  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\operatorname{tg}$  и  $\operatorname{ctg}$ ;
- определять однородные уравнения первой и второй степени и решать их по алгоритму, сводя к квадратным;
- применять метод введения новой переменной, метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений.

## **7. Повторение и решение задач**

### **Основные цели:**

- обобщить и систематизировать курс алгебры и начала анализа за 10 класс, решая тестовые задания по сборникам тренировочных заданий по подготовке к ЕГЭ;
- создать условия для плодотворного участия в работе в группе; формировать умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.

## **11 класс**

### **1. Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса.**

#### **Основные цели:**

- формирование представлений о целостности и непрерывности курса алгебры;
- овладение умением обобщения и систематизации знаний по основным темам курса алгебры 10 класса;
- развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики.

### **2. 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 функции  $y = \operatorname{tg} x$  и её график. Обратные тригонометрические функции.

**Основная цель** – изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств, научить строить графики тригонометрических функций.

Среди тригонометрических формул следует особо выделить те формулы, которые непосредственно относятся к исследованию тригонометрических функций и построению их графиков. Так, формулы  $\sin(-x) = -\sin x$  и  $\cos(-x) = \cos x$  выражают свойства нечетности и четности функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  соответственно.

Построение графиков тригонометрических функций производится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции  $y = \cos x$ . График функции  $y = \sin x$  получается сдвигом графика функции  $y = \cos x$  в соответствии с формулой  $\sin x = \cos(x - \frac{\pi}{2})$ . С помощью графиков иллюстрируются известные свойства функций, а также выявляются некоторые дополнительные свойства.

С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Обратные тригонометрические функции даются обзорно, в ознакомительном плане. Полезно также рассмотреть графики функций  $y = |\cos x|$ ,  $y = a + \cos x$ ,  $y = \cos(x + a)$ ,  $y = a \cos x$ ,  $y = \cos ax$ ,

где  $a$  – некоторое число.

**В результате изучения темы учащиеся должны**

#### **знать:**

- область определения и множество значений элементарных тригонометрических функций;
- тригонометрические функции, их свойства и графики;

#### **уметь:**

- находить область определения и множество значений тригонометрических функций;
- множество значений тригонометрических функций вида  $kf(x) + m$ , где  $f(x)$  – любая тригонометрическая функция;

- доказывать периодичность функций с заданным периодом;
- исследовать функцию на чётность и нечётность;
- строить графики тригонометрических функций;
- совершать преобразование графиков функций, зная их свойства;
- решать графически простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

### 3. Производная и её геометрический смысл

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

**Основная цель** – ввести понятие производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику функции.

Изложение материала ведётся на наглядно – интуитивном уровне: многие формулы не доказываются, а только поясняются или принимаются без доказательств. Главное – показать учащимся целесообразность изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объёмов тел с произвольными границами, с построением графиков функций. Прежде всего следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают многие важные физические и технические процессы.

Понятия предела последовательности и непрерывности функции формируются на наглядно – интуитивном уровне; правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций приводятся без обоснований.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- понятие производной функции, физического и геометрического смысла производной;
- понятие производной степени, корня;
- правила дифференцирования;
- формулы производных элементарных функций;
- уравнение касательной к графику функции;
- алгоритм составления уравнения касательной;

**уметь:**

- вычислять производную степенной функции и корня;
- находить производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций;
- находить производные элементарных функций сложного аргумента;
- составлять уравнение касательной к графику функции по алгоритму;
- участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение;
- объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных примерах;
- осуществлять поиск нескольких способов решения, аргументировать рациональный способ, проводить доказательные рассуждения;
- самостоятельно искать необходимую для решения учебных задач информацию.

### 4. 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.

**Основная цель** – показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

При изучении материала широко используются знания, полученные учащимися в ходе работы над предыдущей темой.

Обосновываются утверждения о зависимости возрастания и убывания функции от знака её производной на данном промежутке. Вводятся понятия точек максимума и минимума, точек перегиба. Учащиеся знакомятся с новыми терминами: критические и стационарные точки.

После введения понятий максимума и минимума функции формируются представления о том, что функция может иметь экстремум в точке, в которой она не имеет производной, например,  $y=|x|$  в точке  $x=0$ .

Определение вида экстремума предполагается связать с переменной знака производной функции при переходе через точку экстремума. Желательно показать учащимся, что это можно сделать проще – по знаку второй производной: если  $f''(x)>0$  в некоторой стационарной точке  $x$ , то рассматриваемая стационарная точка есть точка минимума; если  $f''(x)<0$ , то это точка – точка максимума; если  $f''(x)=0$ , то точка  $x$  есть точка перегиба.

Приводится схема исследования основных свойств функции, предваряющая построение графика. Эта схема выглядит так: 1) область определения функции; 2) точки пересечения графика с осями координат; 3) производная функции и стационарные точки; 4) промежутки монотонности; 5) точки экстремума и значения функции в этих точках.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- понятие стационарных, критических точек, точек экстремума;
- как применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- как исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции;

**уметь:**

- находить интервалы возрастания и убывания функций;
- строить эскиз графика непрерывной функции, определённой на отрезке;
- находить стационарные точки функции, критические точки и точки экстремума;
- применять производную к исследованию функций и построению графиков;
- находить наибольшее и наименьшее значение функции.

## 5. Интеграл

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла для решения физических задач.

**Основная цель** – ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию.

Операция интегрирования сначала определяется как операция, обратная дифференцированию, далее вводится понятие первообразной, при этом не вводится ни определение неопределённого интеграла, ни его обозначение. Таблица правил интегрирования (то есть таблица первообразных) в этом случае естественно получается из таблицы производных. Формулируется утверждение, что все первообразные для функции  $f(x)$  имеют вид  $F(x) + C$ , где  $F(x)$  – первообразная, найденная в таблице. Этот факт не доказывается, а только поясняется.

Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона – Лейбница. Далее возникает определённый интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона – Лейбница также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с её помощью вычисляются определённые интегралы и находятся площади криволинейных трапеций.

Простейшие дифференциальные уравнения и применение производной и интеграла к решению физических задач даются в ознакомительном плане.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- понятие первообразной, интеграла;
- правила нахождения первообразных;
- таблицу первообразных;
- формулу Ньютона Лейбница;
- правила интегрирования;

**уметь:**

- доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции;
- находить одну из первообразных для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы;
- выводить правила отыскания первообразных;

- изображать криволинейную трапецию, ограниченную графиками элементарных функций;
- вычислять интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования;
- вычислять площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком квадратичной функции;
- находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой;
- вычислять путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если известна его скорость.

## 6. Комбинаторика

Правило произведения. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

**Основная цель** – развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем – с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона (с которой учащиеся лишь знакомы в курсе 10 класса).

Основными задачами комбинаторики считаются следующие: 1) составление упорядоченных множеств (образование перестановок); 2) составление подмножеств данного множества (образование сочетаний); 3) составление упорядоченных подмножеств данного множества (образование размещений).

Из всего многообразия вопросов, которыми занимается комбинаторика, в программу включается лишь теория соединений – комбинаторных конфигураций, которые называются перестановками, размещениями и сочетаниями. Причём обязательными для изучения являются лишь соединения без повторений – соединения, составляемые по определённым правилам из различных элементов.

В результате изучения темы учащиеся должны

### знать:

- понятие комбинаторной задачи и основные методы её решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением);
- понятие логической задачи;
- приёмы решения комбинаторных, логических задач;
- элементы графового моделирования;

### уметь:

- использовать основные методы решения комбинаторных, логических задач;
- разрабатывать модели методов решения задач, в том числе и при помощи графового моделирования;
- переходить от идеи задачи к аналогичной, более простой задаче, т.е. от основной постановки вопроса к схеме;
- ясно выразить разработанную идею задачи.

## 7. Элементы теории вероятностей

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

**Основная цель** – сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

В программу включено изучение (частично на интуитивном уровне) лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями.

Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятия геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне в основной школе.

Независимость событий разъясняется на конкретных примерах.

При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

В результате изучения темы учащиеся должны

**знать:**

- понятие вероятности событий;
- понятие невозможного и достоверного события;
- понятие независимых событий;
- понятие условной вероятности событий;
- понятие статистической частоты наступления событий;

**уметь:**

- вычислять вероятность событий;
- определять равновероятные события;
- выполнять основные операции над событиями;
- доказывать независимость событий;
- находить условную вероятность;
- решать практические задачи, применяя методы теории вероятности.

## **8. Итоговое повторение. Решение задач**

**Основные цели:**

- обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа за 10 11 классы;
- создание условий для плодотворного участия в групповой работе, для формирования умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность;
- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как о средстве моделирования явлений и процессов;
- развитие логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей;
- воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ**

**10 класс**

№ параграфа/пункта учебника	Тема	Количество часов
<b>Повторение курса алгебры основной школы (5 часов)</b>		
<b>Глава 1. Действительные числа (15 часов)</b>		
1-2	Целые и рациональные числа. Действительные числа	2
3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
4	Арифметический корень натуральной степени	4
5	Степень с рациональным и действительным показателями	4
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	2
	<b>Контрольная работа по теме «Действительные числа»</b>	1
<b>Глава 2. Степенная функция (18 часов)</b>		
6	Степенная функция, ее свойства и график	2
7	Взаимно обратные функции	2
8	Равносильные уравнения и неравенства	2
9	Иррациональные уравнения	4
10	Иррациональные неравенства	4
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	3
	<b>Контрольная работа по теме «Степенная функция»</b>	1
<b>Глава 3. Показательная функция (15 часов)</b>		
11	Показательная функция, ее свойства и график	2
12	Показательные уравнения	3
13	Показательные неравенства	3
14	Системы показательных уравнений и неравенств	4

	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	2
	<b>Контрольная работа по теме «Показательная функция»</b>	1
<b>Глава 4. Логарифмическая функция (19 часов)</b>		
15	Логарифмы	2
16	Свойства логарифмов	2
17	Десятичные и натуральные логарифмы	2
18	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2
19	Логарифмические уравнения	4
20	Логарифмические неравенства	4
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	2
	<b>Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»</b>	1
<b>Алгебраические уравнения. Системы нелинейных уравнений (12 часов)</b>		
	Деление многочленов	1
	Решение алгебраических уравнений	2
	Уравнения, сводящиеся к алгебраическим	2
	Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными	2
	Различные способы решения систем уравнений	2
	Решение задач с помощью систем уравнений	2
	<b>Контрольная работа по теме «Алгебраические уравнения. Системы нелинейных уравнений»</b>	1
<b>Глава 5. Тригонометрические формулы (28 часов)</b>		
21	Радианная мера угла	1
22	Поворот точки вокруг начала координат	2
23	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	2
24	Знаки синуса, косинуса и тангенса	2
25	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
26	Тригонометрические тождества	2
27	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	2
28	Формулы сложения	3
29	Синус, косинус, тангенс двойного угла	2
30	Синус, косинус, тангенс половинного угла	2
31	Формулы приведения	3
32	Сумма и разность синусов, косинусов	2
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	2
	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»</b>	1
<b>Глава 6. Тригонометрические уравнения (17 часов)</b>		
33	Уравнение $\cos x = a$	2
34	Уравнение $\sin x = a$	2
35	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
36	Решение тригонометрических уравнений	6
37	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	2
	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»</b>	1
<b>Повторение и решение задач (7 часов)</b>		
<b>Всего</b>		<b>136</b>

## 11 класс

№ параграфа/пункта учебника	Тема	Количество часов
<b>Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса (5 часов)</b>		
<b>Глава 7. Тригонометрические функции (25 часов)</b>		

38	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3
39	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	4
40	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	3
41	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	3
42	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	3
43	Обратные тригонометрические функции	3
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	5
	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»</b>	1
<b>Глава 8. Производная и её геометрический смысл (29 часов)</b>		
44	Производная	4
45	Производная степенной функции	3
46	Правила дифференцирования	5
47	Производные некоторых элементарных функций	5
48	Геометрический смысл производной	6
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	5
	<b>Контрольная работа по теме «Производная и её геометрический смысл»</b>	1
<b>Глава 9. Применение производной к исследованию функций (25 часов)</b>		
49	Возрастание и убывание функции	4
50	Экстремумы функции	4
51	Применение производной к построению графиков функций	5
52	Наибольшее и наименьшее значения функции	6
53	Выпуклость графика функции, точки перегиба	3
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	2
	<b>Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»</b>	1
<b>Глава 10. Интеграл (20 часов)</b>		
54	Первообразная	4
55	Правила нахождения первообразной	4
56	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3
57	Вычисление интегралов	2
58	Вычисление площадей с помощью интегралов	2
59	Применение производной и интеграла к решению практических задач	3
	Уроки обобщения и систематизации знаний (тренировочные тематические задания)	1
	<b>Контрольная работа по теме «Интеграл»</b>	1
<b>Элементы комбинаторики (7 часов)</b>		
60	Комбинаторные задачи	1
61	Перестановки	2
62	Размещения	2
63	Сочетания и их свойства	2
<b>Знакомство с вероятностью (9 часов)</b>		
67	Вероятность события	2
68	Сложение вероятностей	1
66	Вероятность противоположного события	2
70	Условная вероятность	1
69	Вероятность произведения независимых событий	2
	<b>Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики и теория вероятностей»</b>	1
<b>Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (16 часов)</b>		
<b>Всего</b>		<b>136</b>