

**ЦЕНТРАЛЬНОЕ ОКРУЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
ДЕПАРТАМЕНТА ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА  
МОСКВЫ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ  
ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ №1950**



«СОГЛАСОВАНО»  
Заместитель директора  
по УВР

Морозова Е.Н.  
«\_\_» сентября 2015 г.

«РАССМОТРЕНО»  
на заседании М/О учителей

Протокол № \_\_\_\_ от  
«\_\_» августа 2015 г.

**Рабочая программа курса «Алгебра и начала математического  
анализа», 10-11 класс**

**1. Пояснительная записка**

Авторская программа изучения курса алгебры и начал математического анализа в старшей школе составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Основой построения курса алгебры и начал математического анализа являются идеи и принципы развивающего обучения, сформулированные российскими педагогами и психологами Л. С. Выготским, П. Я. Гальпериным и Л. В. Занковым. Методологической основой курса является системно-деятельностный подход в обучении математике, реализация которого осуществляется благодаря применению проблемного, частично-поискового и исследовательского методов обучения, а также организации проектных методик обучения математике.

Программа конкретизирует содержание предметных тем курса алгебры и начал анализа, основные виды учебной деятельности школьника и даёт примерное распределение учебных часов на каждую тему курса в 10-11-х классах с характеристикой учебной деятельности учащихся.

## ***2. Общая характеристика предмета алгебра и начала анализа в 10-11-м классах***

В профильном курсе содержание образования, представленное в средней школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

### ***3. Место предмета в базисном учебном плане.***

Согласно учебному плану школы для обязательного изучения алгебры и начал анализа на этапе среднего общего образования отводится 4 часа в 10 и 11 классах (136 часов + 136 часов).

### ***4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного материала.***

#### ***Личностные результаты:***

- представление о профессиональной деятельности учёных- математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

#### ***Метапредметные результаты:***

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

***Предметные результаты:***

1) иметь представление об основных изучаемых математических понятиях, законах и методах, позволяющих описывать и исследовать реальные процессы и явления: число, величина, алгебраическое выражение, уравнение, функция, случайная величина и вероятность, производная и интеграл, закон больших чисел, принцип математической индукции, методы математических рассуждений;

2) владеть ключевыми математическими умениями: выполнять точные и приближённые вычисления с действительными числами;

выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции;

решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств;

решать текстовые задачи; исследовать функции; строить их графики (в простейших случаях); оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;

применять математическую терминологию и символику; доказывать математические утверждения;

3) применять приобретённые знания и умения для решения задач практического характера, задач из смежных дисциплин.

**Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).**

**Регулятивные УУД:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

#### **Познавательные УУД:**

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

#### **Коммуникативные УУД:**

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

### ***5. Содержание учебного предмета***

Содержание математического образования старшей школы формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе.

Содержание математического образования в старшей школе включает следующие разделы: *алгебра; математический анализ; вероятность и статистика; геометрия.*

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач из различных разделов математики, смежных дисциплин, окружающей реальности. В старшей школе продолжается изучение многочленов: многочлены с целыми коэффициентами, методы нахождения их рациональных корней. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение изучения этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: это элементарные функции, производная и интеграл. Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает линию знакомства учащихся с основными элементарными функциями, начатую в основной школе.

Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся — более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. Знакомство с законом больших чисел повышает общий культурный уровень обучающихся.

## АЛГЕБРА

Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Элементарные функции: многочлен, корень степени  $n$ , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение/сжатие вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Понятие о методе математической индукции.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, наибольшие и наименьшие значения.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона — Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

### **6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные виды универсальных учебных действий (УУД)
	I. МНОГОЧЛЕНЫ	



<p>Многочлены от одной переменной. Число корней многочлена. Кратные корни. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Схема Горнера. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Дополнительные теоремы о целых и рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Разложение многочлена с целыми коэффициентами на множители меньшей степени. Применение теории многочленов к решению алгебраических уравнений</p>	<p>Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена. Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера), находить частное и остаток. Использовать теорему о делении многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; отщепление корня; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;</li> <li>• выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;</li> <li>• работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);</li> <li>• анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;</li> <li>• давать определения понятиям</li> </ul>
--	---	--

<p>Основное содержание по темам</p>	<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p>	<p>Основные виды универсальных учебных действий (УУД)</p>
<p>2. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА</p>		

<p>История возникновения комплексных чисел, особенности множества комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Комплексная плоскость. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Показательная форма комплексных чисел. Формула Эйлера. Арифметические действия над комплексными числами в различных формах записи. Комплексно сопряжённые числа. Свойства комплексно сопряжённых чисел. Возведение в натуральную степень (формула Муавра), извлечение корня степени <math>n</math>. Применение комплексных чисел. Основная теорема алгебры (без доказательства)</p>	<p>Освоить различные формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая и показательная. Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени <math>n</math>, выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической. Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел. Изображать точки на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами. Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры</p>	<p>Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД; работать по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план); анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;</li> </ul> <p>осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления</li> </ul>
<h3>3. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ</h3>		
<p>Основные свойства функций. Ограниченность, чётность и нечётность, периодичность. Точки максимума и минимума. Понятие о непрерывности функции. Многочлен, график многочлена. Представление об интерполяции. Корень степени <math>n</math>. Степень с дробным и иррациональным показателем. История возникновения логарифмов. Понятие логарифма. Действия с</p>	<p>Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни. Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий заданные корни. Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами. Выполнять разложение многочленов с действительными коэффициентами на линейные множители и на неразложимые множители с действительными коэффициентами. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума,</p>	<p>Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД; составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);</li> </ul> <p>проводить наблюдение и</p>

<p>логарифмами. Число <math>e</math>. Преобразование выражений, содержащих радикалы, степени и логарифмы. Степенная функция с целым, дробным и иррациональным показателями, её свойства и график. Композиция функций. Понятие обратной функции. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Решение уравнений и неравенств, содержащих степенную, логарифмическую и показательную функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов. Определение тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций: чётность/нечётность, периодичность. Графики тригонометрических функций. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы преобразования суммы в произведение. Формула вспомогательного аргумента. Преобразование выражений, содержащих тригонометрические функции. Аркфункции и их графики. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Преобразования графиков функции</p>	<p>минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих свойствами (например, ограниченности). Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Выполнять преобразования иррациональных, степенных, логарифмических и тригонометрических выражений. Решать иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Строить графики элементарных функций, в том числе используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, выдвигать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции</p>	<p>эксперимент под руководством учителя; осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета; создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач; осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; давать определения понятиям</p>
---	--	---

4 ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ		
<p>Понятие предела последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.</p> <p>Понятие о пределе функции в точке. Теоремы о пределах. Поведение функции на бесконечности. Асимптоты. Приращение аргумента, приращение функции. Понятие о производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Производные функций: <math>y = x^a</math>, где <math>a \in \mathbb{R}</math>; <math>y = a^x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \log_a x</math>. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Понятие о методе математической индукции. Производная функции <math>Y = N(x)</math>. Производная обратной функции. Понятие о методе математической индукции. Вторая производная и её физический смысл. Исследование функции с помощью производной. Достаточные условия возрастания (убывания) функции. Необходимые условия точек максимума и минимума. Достаточные условия максимума</p>	<p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предельные значения. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Выводить формулы длины окружности и площади круга.</p> <p>Вычислять пределы последовательностей.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при <math>x \rightarrow +\infty</math>, при <math>x \rightarrow -\infty</math>. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение <math>\frac{\Delta y}{\Delta x}</math> в стремлении разностного отношения к 0.</p> <p>Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой <math>x_0</math>. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить мгновенную скорость изменения функции. Находить производные элементарных функций. Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить</p>	<p>Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД; составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта); работать по плану, сверяя свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);</p> <p><sup>1</sup> проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;</p> <p><sup>1</sup> осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета; создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач; осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; давать определения понятиям</p>

<p>и минимума. Правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Исследование функций и построение графиков</p>	<p>производные суммы и произведения двух функций; частного. Находить производную сложной функции. Находить производную обратной функции. Доказывать формулы дифференцирования суммы и произведения <math>n</math> (<math>n &gt; 2</math>) функций методом математической индукции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график</p>	
--	---	--

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные виды универсальных учебных действий (УУД)
	<p>Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>	
	<p>5. ИНТЕГРАЛИ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ</p>	
<p>Площадь криволинейной трапеции. Понятие интеграла об площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона — Лейбница. Первообразная. Таблица первообразных. Правила нахождения первообразных</p>	<p>Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math></p>	<p>Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД; составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно</li> </ul>

		<p>(в том числе и корректировать план);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;</li> <li>• осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;</li> </ul> <p>осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления</li> </ul>
--	--	---

#### 6. ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

<p>Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Независимые случайные величины и события. Представление о законе больших</p>	<p>Оперировать формулами для числа упорядочений набора из <math>N</math> элементов, упорядоченных и неупорядоченных выборок <math>l</math> элементов из <math>N</math>, числа паросочетаний в множестве из <math>2N</math> элементов. Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Вычислять вероятность получения <math>k</math> успехов в испытаниях Бернулли с параметрами <math>p, q</math> (вообще говоря, неравными), находить математическое ожидание и дисперсию числа успехов. Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша/прибыли в зависимости от случайных</p>	<p>Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД; составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);</li> <li>• проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;</li> </ul> <p>осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;</p>
--	--	--

<p>чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных событий и случайных величин по статистическим данным. Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности</p>	<p>обстоятельств и т. п.). Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных. Иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин; в частности, представлять себе порядок типичного отклонения от среднего значения в зависимости от числа испытаний. Понимать простейшие естественнонаучные приложения закона больших чисел, в том числе законы Менделя. Вычислять вероятность попадания случайной точки фигуры в некоторую её часть при равномерном распределении вероятностей. Вычислять вероятность получения фигуры/конфигурации с данными свойствами при случайном выборе параметров</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать и преобразовывать модели и</li> </ul>
--	--	--

**10 класс. АЛГЕБРА.**  
**Учебник «Алгебра и начала анализа 10 класс»**  
**в двух частях, автор :А.Г.Мордкович, П.В.Семенов.**  
**Издательство «Мнемозина», 2015 г.**  
**Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень)**  
**(4 часа в неделю, всего 136 часов)**

№ урока	Примерное содержание	Примерные сроки
1-3	Повторение материала 7-9 классов (3 часа)	
	Глава 1. Действительные числа (12 часов)	
4-6	§1. Натуральные и целые числа	
7	§2. Рациональные числа	
8-9	§3. Иррациональные числа	
10	§4. Множество действительных чисел	
11-12	§5. Модуль действительного числа	
13	Контрольная работа № 1	
14-15	§6. Метод математической индукции	
	Глава 2. Числовые функции (10 часов)	
16-17	§7. Определение числовой функции и способы ее задания	
18-20	§8. Свойства функций	
21	§9. Периодические функции	
22-23	§10. Обратная функция	
24-25	Контрольная работа № 2	
	Глава 3. Тригонометрические функции (24 часа)	
26-27	§11. Числовая окружность	
28-29	§12. Числовая окружность на координатной плоскости	
30-32	§13. Синус и косинус. Тангенс и котангенс	
33-34	§14. Тригонометрические функции числового аргумента	
35	§15. Тригонометрические функции углового аргумента	
36-38	§16. Функция $y=\sin x$ , $y=\cos x$ , их свойства и графики	
39	Контрольная работа № 3.	
40-41	§17. Построение графика функции $y=mf(x)$	
42-43	§18. Построение графика функции $y=f(kx)$	
44	§19. График гармонического колебания	
45-46	§20. Функции $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	
47-49	§21. Обратные тригонометрические функции	
	Глава 4. Тригонометрические уравнения (10 часов)	
50-53	§22. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	
54-57	§23. Методы решения тригонометрических уравнений	
58-59	Контрольная работа № 4	
	Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений (21 час)	
60-62	§24. Синус и косинус суммы и разности аргументов.	
63-64	§25. Тангенс суммы и разности аргументов	
65-66	§26. Формулы приведения	
67-69	§27. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	
70-72	§28. Преобразование суммы тригонометрических функций и произведение	
73-74	§29. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	
75	§30. Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+1)$	
76-78	§31. Методы решения тригонометрических уравнений	
79-80	Контрольная работа № 5	



	Глава 6. Комплексные числа.. (9 часов)	
81-82	§32. Комплексные числа и арифметические операции над ними	
83	§33. Комплексные числа и координатная плоскость	
84-85	§34. Тригонометрическая форма записи комплексного числа	
86	§35. Комплексные числа и квадратные уравнения	
87-88	§36. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	
89	Контрольная работа № 6	
	Глава 7. Производная.(29 часов)	
90-91	§37. Числовые последовательности	
92-93	§38. Предел числовой последовательности	
94-95	§39. Предел функции	
96-97	§40. Определение производной	
98-100	§41. Вычисление производных	
101-102	§42. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	
103-105	§43. Уравнение касательной к графику функции	
106-107	Контрольная работа № 7	
108-110	§44. Применение производной для исследования функций	
111-112	§45. Построение графиков функций	
113-116	§46. Применение производной для отыскания наибольшей и наименьших значений величин	
117-118	Контрольная работа № 8	
	Глава 8. Комбинаторика и вероятность (7 часов)	
119-120	§47. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	
121-122	§48. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	
123-125	§49. Случайные события и вероятности	
126-136	Повторение (11 часов)	

**11 класс. АЛГЕБРА.**  
**Учебник «Алгебра и начала анализа 11 класс»**  
**в двух частях, автор :А.Г.Мордкович, П.В.Семенов.**

**Издательство «Мнемозина», 2015 г.**  
**Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень)**  
**(4 часа в неделю, всего 136 часов)**

№ урока	Примерное содержание	Примерные сроки
1-4	Повторение материала 10 класса (4 часа)	
	Глава 1. Многочлены (10 часов)	
5-7	§1. Многочлены от одной переменной	
8-10	§2. Многочлены от нескольких переменных	
11-13	§3. Уравнения высших степеней	
14	Контрольная работа № 1	
	Глава 2. Степени и корни. Степенные функции. (24 часа)	
15-16	§4. Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа	
17-19	§5. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	
20-22	§6. Свойства корня $n$ -й степени	
23-26	§7. Преобразование выражений, содержащих радикалы.	
27-28	Контрольная работа № 2	
29-31	§8. Понятие степени с любым рациональным показателем.	
32-35	§9. Степенные функции, их свойства и графики.	
36-37	§10. Извлечение корней из комплексных чисел	
38	Контрольная работа № 3	
	Глава 3. Показательная и логарифмическая функции. (31 час)	
39-41	§11. Показательная функция, ее свойства и график.	
42-44	§12. Показательные уравнения.	
45-46	§13. Показательные неравенства.	
47-48	§14. Понятие логарифма.	
49-51	§15. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	
52-53	Контрольная работа № 4.	
54-57	§16. Свойства логарифмов.	
58-61	§17. Логарифмические уравнения.	
62-64	§18. Логарифмические неравенства.	
65-67	§19. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	
68-69	Контрольная работа № 5	
	Глава 4. Первообразная и интеграл. (9 часов)	
70-72	§20. Первообразная и неопределенный интеграл.	
73-77	§21. Определенный интеграл.	
78	Контрольная работа № 6	
	Глава 5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (33 часа)	
79-82	§26. Равносильность уравнений.	
83-85	§27. Общие методы решения уравнений.	
86-88	§28. Равносильность неравенств.	
89-91	§29. Уравнения и неравенства с модулем.	
92-93	Контрольная работа № 7	
94-96	§30. Уравнения и неравенства со знаком радикала.	

97-98	§31. Уравнения и неравенства с двумя переменными.	
99-101	§32. Доказательство неравенств.	
102-105	§33. Системы уравнений.	
106-107	Контрольная работа № 8	
108-111	§34. Задачи с параметрами.	
	Глава 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики.(9 часов)	
112-113	§22. Вероятность и геометрия	
114-116	§23. Независимые повторения испытаний с двумя исходами	
117-118	§24. Статистические методы обработки информации.	
119-120	§25. Гауссова кривая. Закон больших чисел	
	Обобщающее повторение. Подготовка к ЕГЭ. ( 16 часов)	
121-125	Тригонометрия	
126-130	Производная	
131-136	Решение текстовых задач.	

### **7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательной деятельности**

Авторским коллективом под руководством А.Г.Мордковича создан учебно-методический комплект для изучения курса алгебры и начал математического анализа в 10-м классе (на базовом и углубленном уровне).

В состав комплекта входят:

1. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. Учебник.
2. А.Г.Мордкович и др. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. Задачник.
3. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Методическое пособие для учителя.
4. В.И.Глизбург. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы.
5. Л.А.Александрова. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы.
6. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. Учебник.
7. А.Г.Мордкович и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. Задачник.
8. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Методическое пособие для учителя.

9. В.И.Глизбург. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы.

10. Л.А.Александрова. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы.

### ***8. Планируемые результаты изучения***

**В результате изучения алгебры и начал анализа в 10-м классе на профильном уровне ученик должен:**

#### **Знать/понимать**

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

#### **ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ**

**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 при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, тригонометрические функции; 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, при необходимости используя 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, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

## **уметь**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
  - вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
  - исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
  - решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
  - решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

## **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

### **уметь**

- решать тригонометрические уравнения, их системы;
  - доказывать несложные неравенства;
  - решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
  - находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
  - решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и исследования простейших математических моделей.

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### **уметь**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для :
  - анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

**В результате изучения алгебры и начал анализа в 11-м классе на профильном уровне ученик должен**

### **Знать/понимать**

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

## ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

### 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 при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, тригонометрические функции; 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, при необходимости используя 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, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:



- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

### **уметь**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
  - вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
  - исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
  - решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
  - решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

### **уметь**

- решать тригонометрические уравнения, их системы;
  - доказывать несложные неравенства;
  - решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
  - находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
  - решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построения и исследования простейших математических моделей.

## ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

### **уметь**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.