

## Аннотация к рабочей программе по предмету «Алгебра и начала математического анализа»

Название курса	Алгебра и начала математического анализа
Класс	11 М
Количество часов	136
Составитель	Камышкова Ж. В.
Реализуемый УМК	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Никольский С. М., Потапов М. К. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни</li> <li>• Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс (базовый и профильный уровни)</li> <li>• Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Книга для учителя. 11 класс (базовый и профильный уровни)</li> </ul>
Цель курса	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;</li> <li>• развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;</li> <li>• овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, а также для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для получения образования в областях, требующих углубленной математической подготовки;</li> <li>• воспитание средствами математики культуры личности (отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса).</li> </ul>
Срок реализации программы	1 год
Место учебного предмета в учебном плане	Углубленный уровень: 11 класс-136 часов (4 часа в неделю)
Результаты освоения	<p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие логического и критического мышления,</li> </ul>

<p>учебного предмета (требования выпускнику) к</p>	<p>культуры речи, способности к умственному эксперименту;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;</li> <li>• формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;</li> <li>• формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;</li> <li>• ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию;</li> <li>• умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;</li> <li>• умение управлять своей познавательной деятельностью;</li> <li>• умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</li> <li>• критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;</li> <li>• развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения опыта математического моделирования;</li> <li>• формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;</li> <li>• умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе;</li> <li>• умение соотносить свои действия с планируемыми</li> </ul>
--	---

результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы;

- формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических задач, и представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;

- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

**Предметные результаты:**

- владение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;

- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;

- умения описывать явления реального мира на математическом языке; представления о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющим описывать и изучать

	<p>разные процессы и явления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;</li> <li>• представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</li> <li>• владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.</li> </ul>
Структура предмета	<p>Повторение (5 часов)          Тема 1. «Функции и их графики» (11 часов)          Тема 2. «Производная»(11 часов)          Тема 3 «Применение производной»(14 часов)          Тема 4. «Первообразная и интеграл» (10 часов)          Тема 5. «Равносильность уравнений и неравенств» (3 часа)          Тема 6. «Уравнения-следствия» (5 часов)          Тема 7. «Равносильность уравнений и неравенств системам» (9 часов)          Тема 8. «Равносильность уравнений на множествах» (9 часов)          Тема 9. Равносильность неравенств на множества (8 часов)          Тема 10. «Метод промежутков для уравнений и неравенств» (4 часа)          Тема 11. «Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств» (5 часов)          Тема 12. «Системы уравнений с несколькими неизвестными» (8 часов)          Тема 13. «Уравнения, неравенства и системы с параметром» (6 часов)          Тема 14. «Комплексные числа» (4 часа)          Обобщающее повторение (24 часа)</p>

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя школа № 2 г. Вязьмы Смоленской области

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по алгебре для 11 М класса**  
**на 2019/2020 учебный год**

*Учитель Камышкова Ж. В.*

Согласовано  
на заседании  
методического совета  
МБОУ СШ № 2  
г. Вязьмы  
Смоленской области,  
протокол № 1 от

Принято  
на заседании  
педагогического совета  
МБОУ СШ № 2  
г. Вязьмы  
Смоленской области,  
протокол № 1 от

Утверждено  
приказом директора  
МБОУ СШ № 2  
г. Вязьмы  
Смоленской области  
№ 114/01.09 от 30.08.2019

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного курса по алгебре и началам математического анализа разработана в соответствии с учётом требований федерального компонента Государственного стандарта основного среднего (полного) общего образования, требованиями Примерной программы среднего (полного) общего образования по математике, учебным планом МБОУ СШ № 2 г. Вязьмы Смоленской области, с использованием рекомендаций авторской программы С. М. Никольского и др. и ориентирована на использование учебно-методического комплекса:

- Никольский С. М., Потапов М. К. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни

- Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс (базовый и профильный уровни)

- Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Книга для учителя. 11 класс (базовый и профильный уровни)

Согласно учебному плану МБОУ СШ №2 г. Вязьмы Смоленской области на изучение алгебры и начал математического анализа в 11 классе М отводится 136 часов из расчета 4 ч в неделю (с целью интеллектуального развития обучающихся, формирования качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для повседневной жизни добавляется 2 часа). Преподавание ведётся на углубленном уровне.

#### **Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

#### **Личностные:**

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию;
- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;

- умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

#### **Метапредметные:**

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы;
- формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических задач, и представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

#### **Предметные:**

- владение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
  - создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
  - умения описывать явления реального мира на математическом языке; представления о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющим описывать и изучать разные процессы и явления;
  - представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
  - представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
  - владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- В результате изучения курса алгебры и начал анализа в 11 классе

**ученик научится:**

- владеть методами исследования функций, построения и преобразования их графиков;
- находить функцию, обратную данной;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- вычислять простые пределы;
- вычислять производные, используя таблицу, находить производную суммы, произведения, частного, сложной функции;
- решать задания, используя геометрический и физический смысл производной;
- составлять уравнение касательной к графику функции по алгоритму;
- применять производную при исследовании функций ;
- доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции;
- находить первообразные известных функций;
- применять формулу Ньютона – Лейбница при вычислении определенных интегралов и площадей фигур;
- применять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств;
- применять преобразования, приводящие к уравнению-следствию;
- применять метод интервалов для решения неравенств;
- решать уравнения и неравенства с модулями;

**ученик получит возможность научиться:**

- строить и исследовать сложные функции;
- вычислять более сложные пределы;
- применять производную для исследования сложных функций и построения графиков;
- применять производную для решения практических задач;
- применять первообразную для нахождения площадей и объёмов фигур, решения практических задач;
- применять разные способы решения систем уравнений с несколькими неизвестными;
- осуществлять поиск нескольких способов решения, аргументировать рациональный способ, проводить доказательные рассуждения; самостоятельно искать необходимую для решения учебных задач информацию
- применять переход от уравнения (или неравенства) к равносильной системе;
- освоить решение задач с параметром;
- завершить расширение множества чисел введением комплексных чисел; научить выполнять комплексные операции с комплексными числами; освоить алгебраическую и геометрическую интерпретацию комплексного числа, тригонометрическую форму комплексного числа и её применение при вычислении корней из комплексных чисел, усвоить понятия комплексного корня многочлена.

#### **Содержание учебного материала.**

Содержание	Часы
Повторение	5 часов (входный контроль)
Функции и их графики	11 часов (к/р № 1)
Производная	11 часов (к/р № 2)
Применение производной	14 часов (к/р № 3)
Первообразная и интеграл	10 часов (к/р № 4)
Равносильность уравнений и неравенств	3 часа
Уравнения-следствия	5 часов
Равносильность уравнений и неравенств системам	9 часов (к/р № 5)
Равносильность уравнений на множествах	9 часов (к/р № 6)
Равносильность неравенств на множествах	8 часов
Метод промежутков для уравнений и неравенств	4 часов (к/р № 7)
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5 часов
Системы уравнений с несколькими неизвестными	8 часов (к/р № 8)
Уравнения, неравенства и системы с параметром	6 часов

Комплексные числа	4 часа
Обобщающее повторение	24 часа (промежуточная аттестация)

**1. Повторение курса алгебры и начал анализа (5 часов, из них 1 контрольная работа (входной контроль))**

**2. Функции и их графики (11 часов, из них 1 контрольная работа).**

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций. Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции. Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции

*Основная цель*- овладеть методами исследования функций и построения их графиков, усвоить понятия предела и непрерывности функции в точке и на интервале, усвоить понятие функции, обратной к данной, и научить находить функцию, обратную данной.

Сначала вводятся понятия элементарной функции и суперпозиции функций (сложной функции). Затем исследуются вопросы об области определения и области изменения функции, об ограниченности, чётности (или нечётности) и периодичности функции, о промежутках возрастания (убывания) и знакопостоянства функции. Результаты исследования функции применяются для построения её графика. Далее рассматриваются основные способы преобразования графиков функций – симметрия относительно осей координат, сдвиг вдоль осей, растяжение и сжатие графиков. Все эти способы применяются к построению графика функции  $y=Af(k(x-a))+B$  по графику функции  $y=f(x)$ . Рассматривается симметрия графиков функций  $y=f(x)$  и  $x=f(y)$  относительно прямой  $y=x$ . По графику функции  $y=f(x)$  строятся графики функций  $y=|f(x)|$  и  $y=f(|x|)$ .

На интуитивной основе вводятся понятия предела функции при  $x \rightarrow \infty$ , затем в точке. Рассматриваются односторонние пределы и свойства пределов функций.

Вводится понятие непрерывности функции в точке и на интервале. Выясняются промежутки непрерывности непрерывных функций. Вводится понятие непрерывности функции справа (слева) в точке и непрерывности функции на отрезке. Приводится так же определение предела функции в точке на языке « $\epsilon$ » и на языке последовательностей. Вводится понятие разрывной функции и рассматриваются примеры разрывных функций.

Сначала на простом примере вводится понятие функции, обратной к данной. Затем определяется функция, обратная к данной строго монотонной функции. Приводится способ построения графика обратной функции.

Вводится понятие взаимно обратных функций, устанавливаются свойства графиков взаимно обратных функций, построенных в одной системе координат. Исследуются основные обратные тригонометрические функции и строятся их графики.

### **3. Производная (11 часов, из них 1 контрольная работа).**

Понятие о производной, физический и геометрический смысл производной. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. *Производные сложной и обратной функций*. Вторая производная.

*Основная цель* – научить находить производную любой элементарной функции.

Сначала вводится новая операция; дифференцирование функции и её результат – производная функция. Затем выясняется механический и геометрический смысл производной, после чего находятся производные суммы, разности, произведения, частного и суперпозиции двух функций, а так же производные всех элементарных функций. Доказывается непрерывность функции в точке, в которой она имеет производную. Вводится понятие дифференциала функции, доказывается теорема о производной обратной функции и находятся производные для обратных тригонометрических функций.

### **4. Применение производной (14 часов , из них 1 контрольная работа).**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной к графику функции. Приближённые вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной. Формула и ряд Тейлора.

*Основная цель* – научить применять производную при исследовании функций и решении практических задач.

Сначала вводятся понятия локальных максимума и минимума функции, её критических точек, а затем рассматривается метод нахождения максимума и минимума функции на отрезке. Выводится уравнение касательной к графику функции, исследуется возрастание и убывание функций с помощью производных. Рассматривается экстремум функции с единственной критической точкой и задачи на максимум и минимум. Проводится исследование функций с помощью производной, строятся их графики.

Доказываются теоремы Ролля и Лангранжа. Обсуждается вопрос о выпуклости вверх (или вниз) графика функции, имеющей вторую производную, т. е. вопрос о геометрическом смысле второй производной. Вводится понятие асимптоты графика функции. Исследуется дробно-линейная функция. Вводятся понятия формулы и ряда Тейлора, показывается их применение при приближённых вычислениях.

### **5. Первообразная и интеграл (10 часов, из них 1 час контрольная работа).**

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления

первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

*Основная цель* – знать таблицу первообразных (неопределенных интегралов) основных функций и уметь применять формулу Ньютона – Лейбница при вычислении определенных интегралов и площадей фигур.

Сначала вводится понятие первообразной для функции, непрерывной на интервале, затем понятие неопределенного интеграла, приводятся основные свойства неопределенных интегралов и таблица неопределенных интегралов. Определяется площадь криволинейной трапеции как предел интегральной суммы для неотрицательной функции. Определенный интеграл также вводится как предел интегральной суммы для непрерывной на отрезке функции. Приводится формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённых интегралов.

Рассматриваются способы нахождения определённых интегралов – замена переменной и интегрирование по частям, метод трапеций для приближённого вычисления определённых интегралов. Приводятся свойства определённых интегралов и их применение для вычисления площадей фигур на плоскости и для решения геометрических и физических задач. Вводятся понятия дифференциального уравнения, его общего и частного решения. Приводятся способы решения некоторых дифференциальных уравнений .

### **6. Равносильность уравнений и неравенств (3 часа).**

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

*Основная цель* – научить применить равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

Сначала перечисляются равносильные преобразования уравнений. Подчёркивается, что при таких преобразованиях, множество корней преобразованного уравнения совпадает с множеством корней исходного уравнения. Рассматриваются примеры применения таких преобразований при решении уравнений. Затем аналогичным образом рассматриваются равносильные преобразования неравенств и их применение при решении неравенств.

### **7. Уравнения-следствия (5 часов).**

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических тригонометрических и других формул.

*Основная цель* – научить применять преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

Сначала вводится понятие уравнения-следствия, перечисляются преобразования, приводящие к уравнению следствию. Подчёркивается, что при таком способе решения уравнения проверка корней уравнения-следствия является обязательным этапом решения исходного уравнения. Затем

рассматриваются многочисленные примеры применения каждого из этих преобразований в отдельности и нескольких таких преобразований.

### **8. Равносильность уравнений и неравенств системам (9 часов, из них 1 контрольная работа).**

Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$ .  
Решение неравенств с помощью систем. Неравенство вида  $f(\alpha(x))>f(\beta(x))$ .

*Основная цель* – научить применять переход от уравнения (или неравенства) к равносильной системе.

Сначала вводятся понятия системы, равносильности систем, равносильности уравнения (неравенства) системе или совокупности систем.

Затем перечисляются некоторые уравнения (неравенства) и равносильные им системы. Формулируются утверждения об их равносильности. Приводятся примеры применения этих утверждений.

Для уравнений вида  $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$  и неравенств вида  $f(\alpha(x))>f(\beta(x))$  формулируются утверждения об их равносильности соответствующим системам.

### **9. Равносильность уравнений на множествах (9 часов, из них 1 контрольная работа).**

Возведение уравнения в чётную степень. Умножения уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул.

*Основная цель* – научить применять переход к уравнению, равносильному на некотором множестве исходному уравнению.

Сначала вводится понятие равносильности двух уравнений на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается уравнение, равносильное на этом множестве исходному уравнению при возведении уравнения в чётную степень, при умножении уравнения на функцию, при логарифмировании, при потенцировании, при приведении подобных членов уравнения, при применении некоторых формул. Для каждого преобразования уравнения формулируются соответствующие утверждения о равносильности и приводятся примеры их применения.

### **10. Равносильность неравенств на множествах (8 часов).**

Возведение неравенства в чётную степень и умножения неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства.

*Основная цель* – научить применять переход к неравенству, равносильному на некотором множестве исходному неравенству.

Вводится понятие равносильности двух неравенств на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается неравенство, равносильное на этом множестве исходному при возведении в чётную степень, при умножении на функцию, при потенцировании логарифмического неравенства, при приведении подобных членов, при применении некоторых формул. Для каждого преобразования формулируются соответствующие утверждения о равносильности и приводятся примеры их применения. Рассматриваются нестрогие неравенства.

### **11. Метод промежутков для уравнений и неравенств (4 часа, из них 1 контрольная работа).**

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

*Основная цель* – научить решать уравнения и неравенства с модулями и применять метод интервалов для решения неравенств.

Сначала рассматриваются уравнения с модулями и описывается способ решения таких уравнений переходом к уравнениям, равносильным исходному на некотором множестве и не содержащем модули. Затем аналогично рассматриваются неравенства с модулями. Наконец, для функций, непрерывных на некоторых интервалах, рассматривается способ, называемый методом интервалов.

При обучении на углубленном уровне рассматриваются более сложные уравнения и неравенства.

### **12. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 часов).**

Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств.

*Основная цель* – научить применять свойства функций при решении уравнений и неравенств.

Приводятся примеры решения уравнений и неравенств с использованием свойств функций.

### **13. Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 часов, из них 1 контрольная работа).**

Равносильность систем. Системы-следствия. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

*Основная цель* – освоить разные способы решения систем уравнений с несколькими неизвестными.

Вводятся понятия системы уравнений, равносильности систем, приводятся утверждения о равносильности систем при тех или иных преобразованиях, рассматриваются основные методы решения систем уравнений: метод подстановки, метод линейных преобразований, метод перехода к системе-следствию, метод замены неизвестных. Рассматривается решение систем уравнений при помощи рассуждений с числовыми значениями.

### **14. Уравнения, неравенства и системы с параметром (6 часов).**

Уравнения, неравенства и системы с параметром.

*Основная цель* – освоить решение задач с параметром.

Сначала обсуждается вопрос, что значит решить уравнение с параметром. На многочисленных примерах иллюстрируются способы решения уравнений с параметром. Затем аналогичная работа проводится для неравенств и систем уравнений. Рассматриваются задача, в которых требуется найти значение параметра, при котором выполнено некоторое условие для уравнения, неравенства, системы.

### **15. Комплексные числа (4 часа).**

Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряжённые комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел и их свойства. Показательная форма комплексного числа. Корни многочленов.

*Основная цель* – завершить расширение множества чисел введением комплексных чисел; научить выполнять комплексные операции с комплексными числами; освоить алгебраическую и геометрическую интерпретацию комплексного числа, тригонометрическую форму комплексного числа и её применение при вычислении корней из комплексных чисел, усвоить понятия комплексного корня многочлена

Вводятся понятия комплексного числа арифметические операции с комплексными числами, понятие сопряжённых комплексных чисел и геометрическая интерпретация комплексного числа. Рассматриваются примеры на применение этих понятий.

Вводятся понятия аргумента, модуля комплексного числа, тригонометрической формы комплексного числа.

Рассматривается возведение в степень и извлечение корня из комплексных чисел.

Вводится понятие многочлена степени  $n$  с действительными коэффициентами, рассматриваются теоремы о комплексных корнях многочлена степени  $n$ .

Вводится понятие показательной формы комплексного числа.

## **16. Обобщающее повторение (24 часа, из них 1 контрольная работа (промежуточная аттестация))**