

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 9»  
города Канаш Чувашской Республики**

**РАССМОТРЕНО**

Протокол Педагогического совета

МАОУ «СОШ №9» г. Канаш

Чувашской Республики

№ 10 от 26 августа 2024 года

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом МАОУ «СОШ № 9»

г. Канаш Чувашской Республики

№ 55-о от 26 августа 2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
курса внеурочной деятельности «Точка Роста. Химия»  
для обучающихся 10 классов**

г. Канаш

2024

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 10 КЛАСС

#### Профильный уровень

##### Числовые и буквенные выражения

Делимость целых чисел. Деление с остатком. *Сравнения*. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. *Возведение в натуральную степень (формула Муавра)*. *Основная теорема алгебры*.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. *Схема Горнера*. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. *Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены*.

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

##### Тригонометрия

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла*. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента*. Преобразования тригонометрических выражений. *Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства*.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.

##### Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). *Выпуклость функции*. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. *Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций*.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики*.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y=x$ , *растяжение и сжатие вдоль осей координат*.

##### Начала математического анализа

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. *Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.*

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

*Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.*

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. *Производные сложной и обратной функций.* Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### **Уравнения и неравенства**

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и *неравенств.*

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.*

## **11 КЛАСС**

### **Повторение за курс основной школы (4 часа)**

#### **Делимость чисел (6 часов)**

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

#### **Многочлены. Алгебраические уравнения (7 часов)**

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

#### **Степень с действительным показателем (4 часов)**

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Решение рациональных уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

### **Степенная функция (9 часов)**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

### **Показательная функция (8 часов)**

Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Решение показательных уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

### **Логарифмическая функция (10 часов)**

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

Решение логарифмических уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

### **Тригонометрические формулы (8 часов)**

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

### **Тригонометрические уравнения (12 часа)**

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.

**Повторение курса алгебры и начал математического анализа. Итоговая контрольная работа в форме ЕГЭ**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

#### **Личностные:**

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки; 2) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

3) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

4) умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

5) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

#### **Метапредметные:**

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) 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;

3) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

4) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

5) развитие компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий;

6) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

7) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

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

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

10) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки; 11) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

#### **Предметные:**

##### **Профильный уровень**

1) осознание значения математики для повседневной жизни человека; 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации; 3) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования; 4) умение различать высказывания и иные типы предложений, а также представлять сложные высказывания как результат операций над простыми высказываниями; 5) применение операций к сложным высказываниям (например, отрицание импликации); 6) отыскание множества истинности предиката, а также выяснение истинностного значения высказываний, получающихся из предиката связыванием переменных, отрицание таких высказываний; 7) применение метода математической индукции для доказательства тождеств, неравенств, соотношений делимости, а также иных задач 8) решение простейших задач, связанных с применением формулы бинома Ньютона 9) понимание особенности строения множества вещественных чисел (например, недопустимость употребления понятия «соседние числа» для

рациональных и вещественных чисел); отыскивать нижние и верхние границы подмножеств  $R$  10) владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; 11) систематические знания о функциях и их свойствах; 12) практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических и нематематических задач предполагающее умения: выполнение вычислений с действительными числами; решение уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств; решение текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств; использование алгебраического языка для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей; практические расчёты: вычисления с процентами, вычисления с числовыми последовательностями, вычисления статистических характеристик, выполнение приближённых вычислений; выполнение тождественные преобразования рациональных выражений; выполнение операций над множествами; исследование функций и их графиков. 13) расширение представления об операциях извлечения корня и возведения в степень; овладение понятиями логарифма, синуса, косинуса, тангенса произвольного аргумента. 14) усвоение свойства корней, степеней и логарифмов, а также изучение широкого набора формул тригонометрии; овладение техникой их применения в ходе выполнения тождественных преобразований; усовершенствование техники преобразования рациональных выражений; 15) освоение общих приемов решения уравнений, а также приемов решения систем 16) овладение техникой решения уравнений, неравенств, систем, содержащих корни, степени, логарифмы, модули, тригонометрические функции; 17) систематизация и развитие знаний о функции как важнейшей математической модели, о способах задания и свойствах числовых функций, о графике функции как наглядном изображении функциональной зависимости, о содержании и прикладном значении задачи исследования функции; 18) получение наглядных представлений о непрерывности и разрывах функций; иллюстрация этих понятий содержательными примерами; знание о непрерывности любой элементарной функции на области ее определения; умение находить промежутки знакопостоянства элементарных функций; 19) овладение свойствами показательных, логарифмических и степенных функций; умение строить их графики; обобщение сведений об основных элементарных функциях и осознание их роли в изучении явлений реальной действительности, в человеческой практике; 20) развитие графической культуры: умение свободно читать графики, отражать свойства функции на графике, включая поведение функции на границе ее области определения, строить горизонтальные и вертикальные асимптоты графика, применять приемы преобразования графиков. 21) выполнение действий с многочленами; 22) деление многочленов с остатком; 23) использование метода неопределенных коэффициентов для решения задач; 24) нахождение многочлена по достаточному количеству данных 25) решение простейших задач на делимость многочленов; 26) нахождение перебором целых и рациональных корней многочленов; 27) применение теоремы Безу для нахождения неизвестных коэффициентов многочлена и решения систем уравнений. 28) деление с остатком целых чисел, сравнения, перебор остатков, делимость, простые числа, основная теорема арифметики, НОД и НОК целых чисел, алгоритм Евклида. 29) изображение числа и множества на тригонометрической окружности, а также запись в виде подмножеств  $R$  множества, изображенного на тригонометрической окружности; 30) нахождение значения одних тригонометрических функций через другие; 31) преобразование тригонометрических выражений в соответствии с поставленной задачей; 32) решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств; 33) применение свойства тригонометрических функций при решении задач; 34) решение основных типов тригонометрических уравнений.

## МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ КУРСЕ

Количество часов в соответствии с учебным планом МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №9» г.Канаш Чувашской Республики и календарным учебным графиком

Класс	Количество часов		
	в неделю	в год	Резервных часов
10	2	68	
11	1	34	

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика	Дата	Корректировка
<b>Глава I. Алгебра 7 – 9 классов (повторение)</b>					
1	Повторение. Линейные уравнения и системы уравнений	1	Решать линейные уравнения и их системы. Применять формулы сокращенного умножения.		
2	Повторение. Квадратные уравнения. Квадратные неравенства	1	Решать квадратное уравнение, знать формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения. Решать квадратные неравенства методом интервалов		
3	Множества	1	Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования		
4	Логика	1	Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной. Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чем состоит суть доказательства «метода от противного»		
<b>Глава II. Делимость чисел</b>					
5	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	1	Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности,		
6	Деление с остатком	1	степеней) на натуральные числа.		
7	Признаки делимости	1	Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теория сравнений		
8	Сравнения	1	Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость		
9	Решение уравнений в целых числах	1	Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений		
10	Решение задач по теме «Делимость чисел»	1	первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах		
<b>Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения (7 часов)</b>					
11	Многочлены от одного переменного Схема Горнера	1	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители.		
12	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1	Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвертой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвертой		
13	Решение алгебраических	1			

	уравнений разложением на множители Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$		степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби.		
14	Симметрические многочлены Многочлены от нескольких переменных	1	Применять различные приемы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвертой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределенных коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).		
15	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	1	Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений.		
16	Системы уравнений	1	Сочетать точные и приближенные методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).		
17	Решение задач по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения»	1	Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи		

#### Глава IV. Степень с действительным показателем

18	Действительные числа Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.		
19	Арифметический корень натуральной степени Степень с рациональным и действительным показателями	1	Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем.		
20	Степень с рациональным и действительным показателями	1	Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений.		
21	Решение задач по теме «Степень с действительным показателем»	1	Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности		

#### Глава V. Степенная функция

22	Степенная функция, её свойства и график	1	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность).		
23	Степенная функция, её свойства и график Взаимно-обратные	1	Строить схематически график степенной		



	функции. Сложная функция		функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.		
24	Дробно-линейная функция Равносильные уравнения и неравенства	1	Определять, является ли функция обратной.		
25	Иррациональные уравнения	1	Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами.		
26	Иррациональные уравнения	1	Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности).		
27	Иррациональные неравенства	1	Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функции. Формулировать определения перечисленных свойств.		
28	Иррациональные неравенства	1	Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию		
29	Решение задач по теме «Степенная функция»	1	Решать простейшие иррациональные, иррациональные неравенства и их системы.		
30	Решение задач по теме «Степенная функция»	1	Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графиков обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		

### Глава VI. Показательная функция

31	Показательная функция, её свойства и график	1	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).		
32	Показательные уравнения	1	Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).		
33	Показательные уравнения	1	Разъяснять смысл перечисленных свойств.		
34	Показательные неравенства	1	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.		
35	Показательные неравенства	1			
36	Системы показательных	1			

	уравнений и неравенств		Формулировать определения перечисленных свойств.		
37	Системы показательных уравнений и неравенств	1	Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.		
38	Решение задач по теме «Показательная функция»	1	Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции; решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		

### Глава VII. Логарифмическая функция

39	Логарифмы	1	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.		
40	Свойства логарифмов	1	По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченность). Разъяснять смысл перечисленных свойств.		
41	Свойства логарифмов	1			
42	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1	Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.		
43	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			
44	Логарифмические уравнения	1	Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и опровергать их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение		
45	Логарифмические уравнения	1			
46	Логарифмические неравенства	1			
47	Логарифмические неравенства	1			
48	Решение задач по теме «Логарифмическая функция»	1			

			графиков обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		
<b>Глава VIII. Тригонометрические формулы</b>					
49	Радианная мера угла Поворот вокруг начала координат Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.		
50	Знаки синуса, косинуса и тангенса Зависимости между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определенных множествах.		
51	Тригонометрические тождества Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ , формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.		
52	Формулы сложения Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.		
53	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности		
54	Формулы приведения	1			
55	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов Произведение синусов и косинусов	1			
56	Решение задач по теме «Тригонометрические формулы»	1			
<b>Глава IX. Тригонометрические уравнения</b>					
57	Уравнение $\cos x = a$ Уравнение $\sin x = a$ Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение.		
58	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	1	Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ .		
59	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	1	Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.		
60	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений	1	Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать		
61	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод	1			

	оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений		метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения.		
62	Системы тригонометрических уравнений	1	Решать несложные системы тригонометрических уравнений.		
63	Системы тригонометрических уравнений	1	Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.		
64	Тригонометрические неравенства	1	Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении		
65	Тригонометрические неравенства	1	прикладных задач и задач повышенной сложности		
66	Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения»	1			
67	Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения»	1			
68	<b>Контрольная работа</b> по теме «Тригонометрические уравнения»	1	Контрольно - оценочная деятельность		

## 11 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика	Дата урока	Корректировка
<b>Повторение тем за 10 класс</b>					
1	Степень с действительным показателем	1	Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности. Решать иррациональные, показательные, логарифмические уравнения. Решать показательные, логарифмические неравенства. Решать тригонометрические уравнения		
2	Иррациональные уравнения	1			
3	Показательные уравнения и неравенства	1			
4	Логарифмические уравнения и неравенства	1			
5	Тригонометрические формулы	1			
6	Тригонометрические уравнения	1			
<b>Глава I. Тригонометрические функции</b>					
7	Область определения и множество значений тригонометрических функций Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описание их		
8	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	1			
9	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	1			

			свойств. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций.		
10	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график	1	Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков		
11	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график	1			
12	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1			
13	Обратные тригонометрические функции	1			
14	Повторение по теме «Тригонометрические функции»	1			
<b>Глава II. Производная и её геометрический смысл</b>					
15	Предел последовательности Предел функции	1	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять сходимость последовательностей. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Определять по графику функции промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.		
16	Непрерывность функции Определение производной Правила дифференцирования Производная степенной функции	1			
17	Производная элементарных функций	1			
18	Геометрический смысл производной	1			
19	Геометрический смысл производной	1			
20	Повторение по теме «Производная»	1			

			<p>Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции <math>y=f(kx+b)</math>.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предел. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач</p>		
--	--	--	---	--	--

### Глава III. Применение производной к исследованию функций

21	Возрастание и убывание функции	1	<p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.</p> <p>Находить точки максимума и минимума функции.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>		
22	Экстремумы функции Наибольшее и наименьшее значения функции	1			
23	Наибольшее и наименьшее значения функции	1			
24	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба функции	1			
25	Построение графиков функций Повторение по теме «Применение производной к исследованию функций»	1			

### Глава IV. Первообразная и интеграл

26	Первообразная	1	<p>Вычислять приближенное значение площади криволинейной трапеции.</p> <p>Находить первообразные функций: <math>y=x^p</math>, где <math>p \in \mathbb{R}</math>, <math>y=\sin x</math>, <math>y=\cos x</math>, <math>y= \operatorname{tg} x</math>.</p> <p>Находить первообразные функций: <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>.</p> <p>Вычислять площади</p>		
27	Первообразная Правила нахождения первообразных	1			
28	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	1			
29	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1			

30	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1	криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Находить приближенные значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла		
31	Применение интегралов для решения физических задач	1			
32	Простейшие дифференциальные уравнения	1			
33	Повторение по теме «Первообразная и интеграл»				
34	Повторение по теме «Первообразная и интеграл»	1			

### Интернет-ресурсы

#### Сайты для учащихся:

1. <http://www.mathb-ege.sdamgia.ru/>
2. [www.fipi.ru/](http://www.fipi.ru/)
3. [ege.fipi.ru/](http://ege.fipi.ru/)
4. <http://www.matematika-na.ru>
5. Энциклопедия для детей <http://the800.info/yentsiklopediya-dlya-detey-matematika>
6. Энциклопедия по математике  
[http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/MATEMATIKA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/MATEMATIKA.html)
7. Справочник по математике для школьников  
<http://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm>
8. Математика он-лайн <http://uchit.rastu.ru>

#### Сайты для учителей:

- 1) Педсовет, математика <http://pedsovet.su/load/135>
- 2) Учительский портал. Математика <http://www.uchportal.ru/load/28>
- 3) Уроки для учителя математики, алгебры, геометрии <http://www.uroki.net/docmat.htm>
- 4) Я иду на урок математики (методические разработки). – Режим доступа: [www.festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru)
- 5) Единая коллекция образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
- 6) Федеральный центр информационно – образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>