

**государственное бюджетное образовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа № 4
городского округа Чапаевск Самарской области**

Рассмотрено на заседании МО
Руководитель МО Абызова С.А. . .
Протокол № 1 от 29 августа 2019 г.
Проверено зам. директора по УВР
Татаринцева Е.Г.
29. 08. 2019г.

« Рассмотрено »
на заседании педагогического совета
Протокол №1 от «30» августа 2019 г.

«Утверждаю»
Директор школы **И.М. Филатова**
Приказ № 220 от 30 августа 2019г.



**Рабочая общеобразовательная программа
по математике (алгебре и началам анализа)
10-11 класс**

Составитель: Абызова Светлана Вячеславовна, учитель математики высшей категории

2019-2020 учебный год

Пояснительная записка

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 279-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Федеральный компонент государственного образовательного стандарта (ФКГОС), утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.03.2004 № 1089 (с учетом изменений и дополнений от 23 июня 2015 г.)
3. Федеральный базисный учебный план, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного плана и примерных учебных планов образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования»
4. ООП СОО (ФКГОС) ГБОУ СОШ №4 г.о. Чапаевск
5. Учебный план ГБОУ СОШ №4 г.о. Чапаевск
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
7. Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
8. Приказ Минпросвещения России № 233 от 08.05.2019 г. «О внесении изменений в приказ Минпросвещения России № 345 от 28.12.2018 г.»
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06. 2016 г. № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 986 от 4.10.2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений»
11. Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся ГБОУ СОШ №4 г.о. Чапаевск
12. Используемый учебник С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин «Алгебра и начала математического анализа» 10, 11 класс, 2018.

Требования к уровню подготовки десятиклассников

В результате изучения математики на базовом уровне в старшей школе 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;
- 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;
- 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;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и 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;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;

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 рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- 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, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

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;
- анализа информации статистического характера.

Содержание учебного предмета

10 класс

Целые и действительные числа (7 часов)

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

Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

Рациональные уравнения и неравенства (12 часов, из них контрольные работы – 1 час)

Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля, формулы разности и суммы степеней.

Многочлены от одной переменной. Деление многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. *Схема Горнера*. Теорема Безу. Число корней многочлена.

Рациональные уравнения и неравенства, системы рациональных неравенств.

Корень степени n (6 часов)

Понятие функции, ее области определения и множества значений. Функция $y = x^n$, где $n \in \mathbb{N}$, ее свойства и график. Понятие корня степени $n > 1$ и его свойства, понятие арифметического корня.

Степень положительного числа (8 часов, из них контрольные работы – 1 час)

Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Понятие о пределе последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Существование предела монотонной и ограниченной. Ряды, бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих возведение в степень. Показательная функция, ее свойства и график.

Логарифмы (5 часов)

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства методы их решения (7 часов, из них контрольные работы – 1 час)

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения.

Синус и косинус угла и числа (7 часов)

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла и действительного числа. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса. Понятия арксинуса, арккосинуса.

Тангенс и котангенс угла и числа (4 часа, из них контрольные работы – 1 час)

Тангенс и котангенс угла и числа. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса и арккотангенса.

Формулы сложения (5 часов)

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного аргумента. *Формулы половинного аргумента*. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведения и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента*. Преобразование тригонометрических выражений.

Тригонометрические функции числового аргумента (7 часов, из них контрольные работы – 1 час)

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.

Тригонометрические уравнения и неравенства (5 часов)

Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств. Основные способы решения уравнений. *Решение тригонометрических неравенств*.

Элементы теории вероятностей (4 часа)

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

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

Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (8 часов, из них контрольная работа – 1 час)

11 класс

ФУНКЦИИ. ПРОИЗВОДНЫЕ. ИНТЕГРАЛЫ.

Функции и их графики (9 ч)

Функции. Элементарные функции. Сложная функция (композиция функций). Область определения и множество значений. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Нули функции. График функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Графики функций, содержащих модули. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Графики сложных функций.

Предел функции и непрерывность (5 ч)

Предел функции на бесконечности. Понятие о пределе функции в точке. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.

Обратные функции (6 ч)

Понятие обратной функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Взаимно обратные функции. Нахождение функции, обратной данной. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

Производная (11 ч)

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Производная произведения и частного. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций.

Применение производной (17 ч)

Максимум и минимум функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума). Уравнение касательной к графику функции. Приближенные вычисления. Возрастание и убывание функций. Вторая производная. Вторая производная и ее физический смысл. Производные высших порядков. Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Экстремум функции с единственной критической точкой. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Задачи на максимум и минимум. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Первообразная и интеграл (12 ч)

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ.

Равносильность уравнений и неравенств (4 ч)

Равносильность уравнений. Равносильные преобразования уравнений. Равносильность неравенств. Равносильные преобразования неравенств.

Уравнения – следствия (7 ч)

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Решение иррациональных уравнений. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.

Равносильность уравнений и неравенств системам (9 ч)

Равносильность систем. Равносильность уравнений и неравенств системам. Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$. Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$.

Равносильность уравнений на множествах (7 ч)

Равносильность уравнений на множествах. Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Потенцирование и логарифмирование уравнений. Приведение подобных членов. Применение формул. Применение нескольких преобразований.

Равносильность неравенств на множествах (7 ч)

Равносильность неравенств на множествах. Основные понятия. Возведение неравенств в четную степень. Решение иррациональных неравенств. Умножение неравенства на функцию. Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Нестрогие неравенства.

Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 ч)

Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 ч)

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

Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 ч)

Равносильность систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами (4 ч)

Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром. Задачи с условиями.

Комплексные числа (6 ч)

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

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	наименование тем и разделов	всего часов	сроки
	Глава 1 Корни, степени, логарифмы	45	
	§1. Действительные числа	7	
1	1.1. Понятие действительного числа	2	
2	1.2. Множества чисел. Свойства действительных чисел	2	
3	1.3. Метод математической индукции	-	
4	1.4. Перестановки	1	
5	1.5. Размещения	1	
6	1.6. Сочетания	1	
7	1.7. Доказательство числовых неравенств	-	
8	1.8. Делимость целых чисел	-	
9	1.9. Сравнение по модулю m	-	
10	1.10. Задачи с целочисленными неизвестными	-	
	§2. Рациональные уравнения и неравенства	12	
11	2.1. Рациональные выражения	1	
12	2.2. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1	
13	2.3. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида	-	
14	2.4. Теорема Безу	-	
15	2.5. Корень многочлена	-	
16	2.6. Рациональные уравнения	1	
17	2.7. Системы рациональных уравнений	1	
18	2.8. Метод интервалов решения неравенств	2	
19	2.9. Рациональные неравенства	2	
20	2.10. Нестрогие неравенства	2	
21	2.11. Системы рациональных неравенств	1	
22	Контрольная работа № 1	1	
	§3. Корень степени n	6	

23	3.1. Понятие функции и ее графика	1	
24	3.2. Функция $y = x^n$	1	
25	3.3. Понятие корня степени n	1	
26	3.4. Корни четной и нечетной степеней	1	
27	3.5. Арифметический корень	1	
28	3.6. Свойства корней степени n	1	
29	3.7. Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$	-	
30	3.8. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	-	
31	3.9. Корень степени n из натурального числа	-	
32	Контрольная работа № 2	-	
	§4. Степень положительного числа	8	
33	4.1. Степень с рациональным показателем	1	
34	4.2. Свойства степени с рациональным показателем	1	
35	4.3. Понятие предела последовательности	1	
36	4.4. Свойства пределов	-	
37	4.5. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
38	4.6. Число e	1	
39	4.7. Понятие степени с иррациональным показателем	1	
40	4.8. Показательная функция	1	
41	Контрольная работа № 3	1	
	§5. Логарифмы	5	
42	5.1. Понятие логарифма	2	
43	5.2. Свойства логарифмов	2	
44	5.3. Логарифмическая функция	1	
45	5.4. Десятичные логарифмы	-	
46	5.5. Степенные функции	-	
	§6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	7	
47	6.1. Простейшие показательные уравнения	1	
48	6.2. Простейшие логарифмические уравнения	1	
49	6.3. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	
50	6.4. Простейшие показательные неравенства	1	
51	6.5. Простейшие логарифмические неравенства	1	
52	6.6. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	
53	Контрольная работа № 4	1	

	Глава 2 Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции	28	
	§7. Синус и косинус угла	7	
54	7.1. Понятие угла	1	
55	7.2. Радианная мера угла	1	
56	7.3. Определение синуса и косинуса угла	1	
57	7.4. Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	2	
58	7.5. Арксинус	1	
59	7.6. Арккосинус	1	
60	7.7. Примеры использования арксинуса и арккосинуса	-	
61	7.8. Формулы для арксинуса и арккосинуса	-	
	§8. Тангенс и котангенс угла	4	
62	8.1. Определение тангенса и котангенса угла	1	
63	8.2. Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	1	
64	8.3. Арктангенс	1	
65	8.4. Арккотангенс	-	
66	8.5. Примеры использования арктангенса и арккотангенса	-	
67	8.6. Формулы для арктангенса и арккотангенса	-	
68	Контрольная работа № 5	1	
	§9. Формулы сложения	5	
69	9.1. Косинус разности и косинус суммы двух углов	1	
70	9.2. Формулы для дополнительных углов	1	
71	9.3. Синус суммы и синус разности двух углов	1	
72	9.4. Сумма и разность синусов и косинусов	1	
73	9.5. Формулы для двойных и половинных углов	1	
74	9.6. Произведение синусов и косинусов	-	
75	9.7. Формулы для тангенсов	-	
	§10. Тригонометрические функции числового аргумента	7	
76	10.1. Функция $y = \sin x$	2	
77	10.2. Функция $y = \cos x$	2	
78	10.3. Функция $y = \operatorname{tg} x$	1	
79	10.4. Функция $y = \operatorname{ctg} x$	1	
80	Контрольная работа № 6	1	
	§11. Тригонометрические уравнения и неравенства	5	
81	11.1. Простейшие тригонометрические уравнения	2	
82	11.2. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	

83	11.3. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1	
84	11.4. Однородные уравнения	1	
85	11.5. Простейшие неравенства для синуса и косинуса	-	
86	11.6. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	-	
87	11.7. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	-	
88	11.8. Введение вспомогательного угла	-	
89	11.9. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$	-	
90	Контрольная работа № 7	-	
	Глава 3 Элементы теории вероятностей	4	
	§12. Вероятность события	4	
91	12.1. Понятие вероятности события	2	
92	12.2. Свойства вероятностей событий	2	
	§13. Частота. Условная вероятность	-	
93	13.1. Относительная частота события	-	
94	13.2. Условная вероятность. Независимость событий	-	
	§14. Математическое ожидание. Закон больших чисел	-	
95	14.1. Математическое ожидание	-	
96	14.2. Сложный опыт	-	
97	14.3. Формула Бернулли. Закон больших чисел	-	
	Повторение	8	
98	Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 класс	7	
99	Итоговая контрольная работа	1	

Тематическое планирование учебного материала, 11 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведения урока	Примечание
Функции и их графики		9 ч		
1	Элементарные функции. Сложная функция (композиция функций).	1		
2	Функции. Область определения и множество значений. Ограниченность функции.	1		
3-4	Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность.	2		
5	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Нули функции.	1		
6	График функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1		
7	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1		
8	Графики функций, содержащих модули.	1		
9	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Графики сложных функций.	1		
Предел функции и непрерывность		5 ч		
10	Предел функции на бесконечности. Понятие о пределе функции в точке.	1		
11	Односторонние пределы.	1		
12	Свойства пределов функций.	1		
13	Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.	1		
14	Непрерывность элементарных функций.	1		
Обратные функции		6 ч		
15	Понятие обратной функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	1		
16	Взаимно обратные функции. Нахождение функции, обратной данной.	1		
17-18	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	2		
19	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Функции и их графики»</i>	1		
20	Анализ контрольной работы. Примеры использования обратных	1		

	тригонометрических функций.			
Производная		11 ч		
21-22	Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.	2		
23-24	Производная суммы. Производная разности	2		
25	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал.	1		
26	Производная произведения и частного.	1		
27	Производные суммы, разности, произведения и частного.	1		
28	Производные основных элементарных функций.	1		
№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведения урока	Примечание
29-30	Производные сложной и обратной функций.	2		
31	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Производная»</i>	1		
Применение производной		17 ч		
32	Анализ контрольной работы. Максимум и минимум функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума).	1		
33	Максимум и минимум функции.	1		
34-35	Уравнение касательной к графику функции.	2		
36	Приближенные вычисления.	1		
37-38	Возрастание и убывание функций.	2		
39	Вторая производная. Вторая производная и ее физический смысл. Производные высших порядков.	1		
40	Выпуклость функции. Графическая интерпретация.	1		
41	Экстремум функции с единственной критической точкой.	1		
42	Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.	1		
43	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1		

44	Задачи на максимум и минимум	1		
45	Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	1		
46-47	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	2		
48	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной»</i>	1		
Первообразная и интеграл		12 ч		
49	Анализ контрольной работы. Первообразная.	1		
50-51	Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных.	2		
52	Площадь криволинейной трапеции.	1		
53-54	Понятие об определенном интеграле.	2		
55	Приближенное вычисление определенного интеграла.	1		
56-57	Формула Ньютона-Лейбница.	2		
58	Свойства определенных интегралов.	1		
59	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	1		
60	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»</i>	1		
Равносильность уравнений и неравенств		4 ч		
61	Анализ контрольной работы. Равносильность уравнений. Равносильные преобразования уравнений.	1		
62	Равносильные преобразования уравнений.	1		
63	Равносильность неравенств. Равносильные преобразования неравенств.	1		
64	Равносильные преобразования неравенств.	1		
№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведения урока	Примечание
Уравнения – следствия		7 ч		
65	Понятие уравнения-следствия.	1		
66	Возведение уравнения в четную степень.	1		
67	Решение иррациональных уравнений.	1		
68	Потенцирование логарифмических уравнений.	1		

69	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.	1		
70-71	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2		
Равносильность уравнений и неравенств системам		9 ч		
72	Равносильность систем. Равносильность уравнений и неравенств системам. Основные понятия.	1		
73-75	Решение уравнений с помощью систем.	3		
76	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$.	1		
77-79	Решение неравенств с помощью систем.	3		
80	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$.	1		
Равносильность уравнений на множествах		7 ч		
81	Равносильность уравнений на множествах. Основные понятия.	1		
82-83	Возведение уравнения в чётную степень.	2		
84	Умножение уравнения на функцию.	1		
85	Потенцирование и логарифмирование уравнений. Приведение подобных членов. Применение формул.	1		
86	Применение нескольких преобразований.	1		
87	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Равносильность уравнений и неравенств. Уравнения – следствия»</i>	1		
Равносильность неравенств на множествах		7 ч		
88	Анализ контрольной работы. Равносильность неравенств на множествах. Основные понятия.	1		
89	Возведение неравенств в чётную степень.	1		
90	Решение иррациональных неравенств.	1		
91	Умножение неравенства на функцию.	1		
92	Другие преобразования неравенств.	1		
93	Применение нескольких преобразований	1		
94	Нестрогие неравенства.	1		
Метод промежутков для уравнений и неравенств		5 ч		
95	Уравнения с модулями.	1		
96	Неравенства с модулями.	1		
97	Метод интервалов для непрерывных функций.	1		
98	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1		

99	<i>Контрольная работа № 6 по теме «Равносильность неравенств на множествах. Метод промежутков для уравнений и неравенств»</i>	1		
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств		5 ч		
100	Анализ контрольной работы. Использование областей существования функций.	1		
101	Использование неотрицательности функций.	1		
№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведения урока	Примечание
102	Использование ограниченности функций.	1		
103	Использование монотонности и экстремумов функций.	1		
104	Использование свойств синуса и косинуса. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	1		
Системы уравнений с несколькими неизвестными		8 ч		
105	Равносильность систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными.	1		
106	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.	1		
107-108	Система-следствие.	2		
109	Метод замены неизвестных.	1		
110	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.	1		
111	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	1		
112	<i>Контрольная работа № 7 по теме «Системы уравнений с несколькими неизвестными»</i>	1		
Уравнения, неравенства и системы с параметрами		4 ч		
113	Уравнения с параметром.	1		
114	Неравенства с параметром.	1		
115	Системы уравнений с параметрами.	1		
116	Задачи с условиями.	1		
Комплексные числа		6 ч		
117	Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент	1		

	комплексного числа.			
118	Комплексно сопряженные числа.	1		
119	Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	1		
120	Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.	1		
121	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.	1		
122	Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры	1		
Обобщающее повторение		14		
123	Повторение. Корень степени n . Степень положительного числа.	1		
124	Повторение. Логарифмы. Свойства логарифмов.	1		
125-126	Преобразования тригонометрических выражений.	2		
127-128	Повторение. Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств.	2		
129	Повторение. Решение иррациональных уравнений и неравенств.	1		
130	<i>Итоговая контрольная работа.</i>	1		
131-132	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	2		
133	Повторение. Функции.	1		
134-135	Производная. Применение производной к исследованию функций.	2		
136	Первообразная и интеграл. Обобщающее повторение	1		