



Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение городского округа Тольятти  
«Школа с углубленным изучением  
отдельных предметов № 41»

---

РАССМОТРЕНО  
на заседании МО  
учителей математики и  
информатики  
Протокол № 1 от 30.08.2023

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом Школы  
Протокол № 1 от 30.08.2023

УТВЕРЖДЕНО  
Приказ № 116 от 31.08.2023  
Заместитель директора МБУ «Школа № 41»  
Е.Г. Урбан

**Рабочая программа**  
**учебного предмета «Математика: алгебра и начала**  
**математического анализа»**  
**10 -11 класс**  
**(углубленный уровень)**

Тольятти, 2023

## Программа по алгебре и началам математического анализа для 10–11 классов (углублённый уровень)

*Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса алгебры и начал математического анализа*

Изучение алгебры и начал математического анализа по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего(полного) общего образования.

*Личностные результаты:*

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
3. ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
4. осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
5. умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
6. умение управлять своей познавательной деятельностью;
7. умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8. критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

*Метапредметные результаты:*

1. умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
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 самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
4. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
5. формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
6. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7. формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
8. умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
9. умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения

- математических проблем, представлять её в понятной форме;
10. принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
  11. умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
  12. умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
  13. понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

*Предметные результаты:*

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. умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
4. представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
5. 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;
6. владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
7. практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
  - выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
  - решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
  - решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
  - использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
  - выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
  - выполнять операции над множествами;
  - исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
  - вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
  - проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
  - решать комбинаторные задачи.
8. владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

**Планируемые результаты обучения алгебре и началам математического анализа в 10–11 классах**  
**Числа и величины**

*Выпускник научится:*

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

*Выпускник получит возможность:*

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

## Выражения

*Выпускник научится:*

- оперировать понятиями корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- • выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

*Выпускник получит возможность:*

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

## Уравнения и неравенства

*Выпускник научится:*

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.

*Выпускник получит возможность:*

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

## Функции

*Выпускник научится:*

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида  $y = \sqrt[n]{x}$ ; степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

*Выпускник получит возможность:*

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач различных разделов курса математики.

### Элементы математического анализа

*Выпускник научится:*

- применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл;
- находить предел функции;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- вычислять определённый интеграл;
- вычислять неопределённый интеграл.

*Выпускник получит возможность:*

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

### Элементы комбинаторики, вероятности и статистики

*Выпускник научится:*

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять форму бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

*Выпускник получит возможность:*

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

## **Содержание курса алгебры и начал математического анализа 10–11 классов**

### *Повторение*

Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.

Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций,

обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями.

Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых

промежутков, их объединения и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера.

Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждение, обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.

Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.

Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел

рациональными. Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши — Буняковского, неравенство Йенсе-на, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности.

Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.

Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.

Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций.

Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл.

Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

### *Повторение*

Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий.

Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.

Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.

Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность.

Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения.

Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины.

Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение.

Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел.

Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости.

Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими

распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность.

Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья.

Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

## Тематическое планирование. Алгебра и начала математического анализа

10 класс

5 часов в неделю, всего 170 часов

Номер параграф	Содержание учебного материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	
		Кол-во часов	
1	2	3	4
	Повторение материала за курс основной школы	5	
<b>Глава 1 Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях</b>		<b>21</b>	
1	Множества, операции над множествами	2	<i>Описывать</i> понятия: множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования.



2	Конечные и бесконечные множества	2	<p><i>Формулировать</i> определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимно-однозначного соответствия между множествами, равномоощных множеств, счетного множества, конъюнкции высказываний, дизъюнкции высказываний, импликации высказываний, эквивалентности высказываний, отрицания высказывания, эквивалентных высказываний, равносильных предикатов, конъюнкции предикатов, дизъюнкции предикатов, импликации предикатов, эквивалентности предикатов, отрицания предиката, взаимнообратных теорем, теоремы, противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратимой функции, взаимнообратных функций.</p> <p>Описывать алгоритмы: построения графиков функций <math>y = f(kx)</math>, <math>y = f( x )</math>, <math>y =  f(x) </math>, решения неравенств методом интервалов.</p>
3	Высказывания и операции над ними	2	
4	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	2	
	Контрольная работа № 1	1	
5	Функция и её свойства	3	
6	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	2	
7	Обратная функция	3	
8	Метод интервалов	3	
	Контрольная работа № 2	1	<p><i>Доказывать</i> формулы: включения исключения.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимнообратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимно-обратных функций и её следствие.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
<b>Глава 2</b>		<b>25</b>	
<b>Степенная функция</b>			
9	Степенная функция с натуральным показателем	1	<p><i>Описывать</i> понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень <math>n</math>-й степени, степенной функции с рациональным показателем. <i>Формулировать</i> определения: корня <math>n</math>-й степени, арифметического корня <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия.</p> <p><i>Доказывать</i> свойства: степенной функции с натуральным показателем, степенной функции с целым показателем, функции корень <math>n</math>-й степени, степенной функции с рациональным показателем.</p>
10	Степенная функция с целым показателем	1	
11	Определение корня $n$ -й степени. Функция $y = n^x$	3	
12	Свойства корня $n$ -й степени	4	
	Контрольная работа № 3	1	
13	Степень с рациональным показателем и её свойства	2	<p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о свойствах корня <math>n</math>-й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
14	Иррациональные уравнения	4	

15	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	4	
16	Иррациональные неравенства	4	
	Контрольная работа № 4	1	
<b>Глава 3 Тригонометрические функции</b>		<b>34</b>	
17	Радиянная мера угла	2	<i>Описывать</i> понятия: тригонометрические функции угла поворота.
18	Тригонометрические функции числового аргумента	2	<i>Формулировать</i> определения: угла в 1 радиан, косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, периодической функции, соизмеримых чисел, ограниченной функции.
19	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	<i>Доказывать</i> формулы: длины дуги окружности, основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, сложения, приведения, двойного, тройного и половинного углов, понижения степени, для преобразований суммы, разности и произведения тригонометрических функций. <i>Доказывать</i> свойства: тригонометрических функций.
20	Периодические функции	2	<i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о свойствах периодических функций.
21	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	3	<i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды
22	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	3	
	Контрольная работа № 5	1	
23	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	
24	Формулы сложения	3	
25	Формулы приведения	2	
26	Формулы двойного, тройного и половинного углов	5	

27	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	5	
	Контрольная работа № 6	1	
<b>Глава 4 Тригонометрические уравнения и неравенства</b>		<b>31</b>	
28	Уравнение $\cos x = b$	4	<i>Описывать</i> понятия: функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$ , простейшего тригонометрического неравенства.
29	Уравнение $\sin x = b$	3	<i>Формулировать</i> определения: арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, однородных тригонометрических уравнений.
30	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	2	<i>Доказывать</i> формулы: корней простейших тригонометрических уравнений.
31	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	5	<i>Доказывать</i> свойства: обратных тригонометрических функций. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
32	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4	
33	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	5	
34	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	3	
35	Тригонометрические неравенства	4	
	Контрольная работа № 7	1	
<b>Глава 5 Производная и её применение</b>		<b>42</b>	

36	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке	3	<i>Описывать</i> понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, второй производной, выпуклой вверх (вниз) функции, асимптоты графика.
37	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	<i>Формулировать</i> определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции.
38	Понятие производной	4	<i>Описывать</i> алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, исследования свойств и построения графика функции. Записывать формулы: производная степенной функции, производная корня n-й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции. <i>Формулировать</i> и доказывать теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признак выпуклой вверх (вниз) функции. <i>Формулирует</i> и поясняет геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа.
39	Правила вычисления производных	5	
40	Уравнение касательной	5	
	Контрольная работа № 8	1	
41	Признаки возрастания и убывания функции	5	
42	Точки экстремума функции	5	
43	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	5	<i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
44	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	3	
45	Построение графиков функций	4	
	Контрольная работа № 8	1	
<b>Повторение и систематизация учебного материала</b>		<b>12</b>	
	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	11	
	Итоговая контрольная работа	1	

11 класс

5 часов в неделю, всего 170 часов

Номер параграфа	Содержание учебного материала		
		Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Повторение материала за курс 10 класса	5	
<b>Глава 1 Показательная и логарифмическая функции</b>		<b>43</b>	
1	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	5	<i>Формулировать</i> определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции.
2	Показательные уравнения	5	
3	Показательные неравенства	5	<i>Распознавать</i> показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства.
	Контрольная работа № 1	1	<i>Формулировать</i> определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма.
4	Логарифм и его свойства	5	Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.
5	Логарифмическая функция и её свойства	6	<i>Формулировать</i> определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными.
6	Логарифмические уравнения	6	Строить графики функций на основе логарифмической функции.
7	Логарифмические неравенства	5	<i>Распознавать</i> логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств.
8	Производные показательной и логарифмической функций	4	Решать логарифмические уравнения и неравенства. <i>Формулировать</i> определения числа $e$ , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
	Контрольная работа № 2	1	
<b>Глава 2 Интеграл и его применение</b>		<b>17</b>	

9	Первообразная	4	<i>Формулировать</i> определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределенный интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки.
10	Правила нахождения первообразной	4	<i>Формулировать</i> теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. <i>Формулировать</i> определение определенного интеграла. Используя формулу Ньютона-Лейбница, находить определенный интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями.
11	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	6	Использовать определенный интеграл для нахождения объемов тел, в частности объемов тел вращения
12	Вычисление объемов тел	2	
	Контрольная работа № 3	1	
<b>Глава 3 Комплексные числа</b>		<b>16</b>	
13	Множество комплексных чисел	4	<i>Формулировать</i> определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряженных комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное к данному.
14	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	4	<i>Формулировать</i> определение тригонометрической формы записи комплексного числа. <i>Изображать</i> комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме. <i>Выполнять</i> умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
15	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа	3	<i>Применять</i> комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности, квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом. <i>Формулировать</i> основную теорему алгебры.
16	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	4	
	Контрольная работа № 4	1	
<b>Глава 4 Элементы теории вероятностей</b>		<b>32</b>	
17	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	5	<i>Формулировать</i> определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух

18	Аксиомы теории вероятностей	4	несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий.
19	Условная вероятность	4	<i>Формулировать</i> определения зависимых и независимых событий, условной вероятности.
20	Независимые события	3	Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.
21	Случайная величина	3	<i>Распознавать</i> вероятностные эксперименты,
22	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	4	описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершиться данное количество испытаний.
23	Характеристики случайной величины	4	<i>Формулировать</i> определения случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным
24	Математическое ожидание суммы случайных величин	4	множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной
	Контрольная работа № 5	1	величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием
<b>Глава 5</b>		<b>14</b>	
<b>Повторение</b>			
25	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	4	
26	Основные методы решения уравнений	5	
27	Основные методы решения неравенства	4	
	Контрольная работа № 6	1	
<b>Повторение и систематизация учебного материала</b>		<b>36</b>	
	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	35	
	Итоговая контрольная работа	1	