

Документ подписан электронной подписью  
МАОУ «СОШ № 5 ИМ. И.Д.ЧЕРНЯХОВСКОГО»

01289A8F00A2AF84A24FAF43CD6D8F4D77  
Срок действия с 07.02.2023 до 07.05.2024

ОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ОБРАЗОВАНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
МО "ЧЕРНЯХОВСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ  
КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ"  
МАОУ «СОШ № 5 ИМ. И.Д.ЧЕРНЯХОВСКОГО»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 351448)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.  
Углубленный уровень»**

для обучающихся 11 классов

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Гузикене Н.В.  
учитель математики,

**ЧЕРНЯХОВСК**  
2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рас-

считаются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной ма-

тематики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» в 11 классе отводится – 136 часов (4 часа в неделю).

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» формируется с учётом рабочей программы воспитания.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### **Числа и вычисления**

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. Извлечение корня из комплексных чисел.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Преобразование выражений, содержащих логарифмы

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами.

Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения. Основные методы решения уравнений.

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Основные методы решения показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

#### **Начала математического анализа**

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### *1) гражданского воспитания:*

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

#### *2) патриотического воспитания:*

- сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

#### *3) духовно-нравственного воспитания:*

- осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### *4) эстетического воспитания:*

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

#### *5) физического воспитания:*

- сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая

активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

*б) трудового воспитания:*

- готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

*7) экологического воспитания:*

- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

*8) ценности научного познания:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Познавательные универсальные учебные действия

#### *Базовые логические действия:*

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### *Базовые исследовательские действия:*

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### *Работа с информацией:*

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

#### Коммуникативные универсальные учебные действия

##### *Общение:*

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

#### Регулятивные универсальные учебные действия

##### *Самоорганизация:*

- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

##### *Самоконтроль, эмоциональный интеллект:*

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

##### *Совместная деятельность:*

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с

другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

### **Числа и вычисления:**

- свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;
- применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;
- применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;
- свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;
- свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;
- свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;
- свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства:**

- свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;
- применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;
- свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;
- свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;
- использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;
- выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;
- использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;
- свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики:**

- свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;



- свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;
- свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;
- свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;
- свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;
- применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;
- использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

#### **Начала математического анализа:**

- свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;
- свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;
- вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;
- использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
- использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;
- находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;
- использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;
- свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;
- находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;
- иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;
- решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**1**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Многочлены	14	1	1	
2	Степени и корни. Сте-	24	1	2	

	пенные функции				
3	Показательная и логарифмическая функции	31	2	3	
4	Первообразная и интеграл	9		1	
5	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Задачи с параметрами	36	1	4	
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	26	2		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>136</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	

### ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	Повторение материала 10 класса	<b>4</b>			
<b>1</b>	Тригонометрические выражения	1			
<b>2</b>	Тригонометрические уравнения и неравенства	1			
<b>3</b>	Производная функции	1			
<b>4</b>	<b>Административная контрольная работа</b>	1	1		
	<b>Многочлены</b>	<b>10</b>			
<b>5</b>	Многочлены от одной переменной	1			
<b>6</b>	Многочлены от одной переменной	1			
<b>7</b>	Многочлены от одной переменной	1			
<b>8</b>	Многочлены от нескольких переменных	1			
<b>9</b>	Многочлены от нескольких переменных	1			
<b>10</b>	Многочлены от нескольких переменных	1			
<b>11</b>	Уравнения высших степеней	1			
<b>12</b>	Уравнения высших степеней	1			
<b>13</b>	Уравнения высших степеней	1			
<b>14</b>	Решение упражнений по теме «Многочлены»	1		1	
	<b>Степени и корни. Степенные функции</b>	<b>24</b>			
<b>15</b>	Понятие n-ой степени из действительного числа	1			
<b>16</b>	Понятие n-ой степени из действительного числа	1			

17	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , ее свойства и график	1			
18	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , ее свойства и график	1			
19	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , ее свойства и график	1			
20	Свойства корня n-ой степени	1			
21	Свойства корня n-ой степени	1			
22	Свойства корня n-ой степени	1			
23	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1			
24	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1			
25	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1			
26	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1			
27	Понятие степени с любым рациональным показателем	1			
28	Понятие степени с любым рациональным показателем	1			
29	Понятие степени с любым рациональным показателем	1		1	
30	Степенные функции, их свойства и графики	1			
31	Степенные функции, их свойства и графики	1			
32	Степенные функции, их свойства и графики	1			
33	Степенные функции, их свойства и графики	1		1	
34	Извлечение корня из комплексного числа	1			
35	Извлечение корня из комплексного числа	1			
36	Повторение и систематизация учебного материала	1			
37	<b>Контрольная работа по теме «Степени и корни»</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
38	Работа над ошибками	1			
	<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>31</b>			
39	Показательная функция, ее свойства и график	1			
40	Показательная функция, ее свойства и график	1			
41	Показательная функция, ее свойства и график	1			
42	Показательные уравнения	1			
43	Показательные уравнения	1			
44	Показательные уравнения	1			
45	Показательные неравенства	1			
46	Показательные неравенства	1		1	
47	Понятие логарифма	1			

48	Понятие логарифма	1			
49	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1			
50	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1			
51	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1			
52	Свойства логарифмов	1			
53	Свойства логарифмов	1			
54	Свойства логарифмов	1		1	
55	<b>Административная контрольная работа</b>	1	1		
56	Логарифмические уравнения	1			
57	Логарифмические уравнения	1			
58	Логарифмические уравнения	1			
59	Логарифмические неравенства	1			
60	Логарифмические неравенства	1			
61	Логарифмические неравенства	1			
62	Логарифмические неравенства	1		1	
63	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	1			
64	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	1			
65	Дифференцирование показательной и логарифмической функции	1			
66	Повторение и систематизация учебного материала	1			
67	Повторение и систематизация учебного материала	1			
68	<b>Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
69	Работа над ошибками	1			
	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>9</b>			
70	Первообразная и неопределенный интеграл	1			
71	Первообразная и неопределенный интеграл	1			
72	Первообразная и неопределенный интеграл.	1			
73	Определенный интеграл	1			
74	Определенный интеграл	1			
75	Определенный интеграл	1			
76	Площадь криволинейной трапеции	1			
77	Повторение и систематизация учебного материала	1			
78	Решение заданий «Первообразная и интеграл»	1		1	
	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b>	<b>36</b>			
79	Равносильность уравнений	1			

80	Равносильность уравнений	1			
81	Равносильность уравнений	1			
82	Общие методы решение уравнений	1			
83	Общие методы решение уравнений	1			
84	Общие методы решение уравнений	1		1	
85	Равносильность неравенств	1			
86	Равносильность неравенств	1			
87	Уравнения и неравенства с модулем	1			
88	Уравнения и неравенства с модулем				
89	Уравнения и неравенства с модулем	1			
90	Уравнения и неравенства с модулем	1			
91	Уравнения и неравенства с модулем	1		1	
92	Уравнения и неравенства со знаком радикала	1			
93	Уравнения и неравенства со знаком радикала	1			
94	Уравнения и неравенства со знаком радикала	1			
95	Уравнения и неравенства со знаком радикала	1		1	
96	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1			
97	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1			
98	Доказательство неравенств	1			
99	Доказательство неравенств	1			
100	Система уравнений	1			
101	Система уравнений	1			
102	Система уравнений	1			
103	Система уравнений	1		1	
104	Рациональные уравнения, системы и неравенства с параметрами	1			
105	Рациональные уравнения, системы и неравенства с параметрами	1			
106	Иррациональные уравнения, системы и неравенства с параметрами	1			
107	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			
108	Показательные системы с параметрами	1			
109	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			
110	Тригонометрические уравнения неравенства с системы с параметрами	1			
111	Повторение и систематизация учебного материала	1			
112	<b>Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства и их системы»</b>	1	1		
113	Работа над ошибками	1			
	<b>Повторение</b>	<b>23</b>			
114	Повторение, обобщение, систематиза-	1			

	ция знаний: "Уравнения"				
115	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			
116	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			
117	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			
118	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			
119	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			
120	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			
123	Простейшие уравнения	1			
124	Классическое определение вероятности	1			
125	Вычисления и преобразования числовых выражений	1			
126	Вычисления и преобразования алгебраических выражений	1			
127	Производная и первообразная	1			
128	Задачи с прикладным содержанием	1			
129	Текстовые задачи	1			
130	Графики функций	1			
131	Вероятности сложных событий	1			
132	Наибольшее и наименьшее значение функции	1			
133	<b>Административная контрольная работа</b>	1	1		
134	<b>Административная контрольная работа</b>	1	1		
135	Уравнения и неравенства	1			
136	Финансовая математика	1			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>136</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. «Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана–Граф, 2019.

2. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: В двух частях. Ч.1: Учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ А. Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М.: Мнемозина, 2018;

3. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: В двух частях. Ч.2: Задачник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ А. Г. Мордкович и др./; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2018;

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Программы. Математика. 5- 6 классы Алгебра. 7- 9 классы. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы ( авт.- сост. И.И. Зубарева, А.Г, Мордкович. – 2-е изд., испр. и доп.. – М.: Мнемозина, 2018.

2. Математика: рабочие программы: 5—11 классы /А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — 2-е изд., перераб. — М. : Вентана-Граф, 2017

#### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. [myschool.edu.ru](http://myschool.edu.ru)

2. [resh.edu.ru](http://resh.edu.ru)