**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ «ШКОЛА № 64 ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДОНЕЦК»**

**ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

| РАССМОТРЕНО | СОГЛАСОВАНО | УТВЕРЖДЕНО |
|---|---|---|
| ШМО учителей математики | Заместитель директора | Директор |
| _____ | _____ | _____ |
| Т.Л.Козлова | О.В.Карлина | И.Н.К |
| Протокол № 1 | | Приказ № ____ |
| от «26» 08 2024 г. | «30» 08 2024 г. | от «___» ____ 2024 г. |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4439251)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.**

**Углубленный уровень»**

для обучающихся 11 класса

Составитель программы:
учитель математики
Хлипун Алина Александровна

**г.Донецк 2024**

# 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.

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.

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» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 11 КЛАСС

**Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

**Уравнения и неравенства**

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

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения 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.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**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;

**6) 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: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

**Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

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;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

**Функции и графики:**

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

**Начала математического анализа:**

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

## 11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|
| | | Всего | КР | |
| 1 | Исследование функций с помощью производной | 22 | 1 | |
| 2 | Первообразная и интеграл | 12 | 1 | |
| 3 | Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства | 14 | 1 | |
| 4 | Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства | 24 | 1 | |
| 5 | Комплексные числа | 10 | 1 | |
| 6 | Натуральные и целые числа | 10 | 1 | |
| 7 | Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений | 12 | 1 | |
| 8 | Задачи с параметрами | 16 | 1 | |
| 9 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 16 | 2 | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | |

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
# 11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Кол-во часов | | Дата изучения | Доп. информация |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | КР | | |
| Т.1 Исследование функций с помощью производной | | | | | |
| 1 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | 03.09 | |
| 2 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | 05.09 | |
| 3 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | 05.09 | |
| 4 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | 06.09 | |
| 5 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | 10.09 | |
| 6 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | 12.09 | |
| 7 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | 12.09 | |
| 8 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | 13.09 | |
| 9 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | 17.09 | |
| 10 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | 19.09 | |
| 11 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | 19.09 | |
| 12 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | 20.09 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах | 1 | | 24.09 | |
| 14 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах | 1 | | 26.09 | |
| 15 | Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком | 1 | | 26.09 | |
| 16 | Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком | 1 | | 27.09 | |
| 17 | Композиция функций | 1 | | 01.10 | |
| 18 | Композиция функций | 1 | | 03.10 | |
| 19 | Композиция функций | 1 | | 03.10 | |
| 20 | Геометрические образы уравнений на координатной плоскости | 1 | | 04.10 | |
| 21 | Геометрические образы уравнений на координатной плоскости | 1 | | 08.10 | |
| 22 | Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной" | 1 | 1 | 10.10 | |
| Т.2 Первообразная и интеграл | | | | | |
| 23 | Первообразная, основное свойство первообразных | 1 | | 10.10 | |
| 24 | Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных | 1 | | 11.10 | |
| 25 | Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных | 1 | | 15.10 | |
| 26 | Интеграл. Геометрический смысл интеграла | 1 | | 17.10 | |
| 27 | Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница | 1 | | 17.10 | |
| 28 | Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница | 1 | | 18.10 | |
| 29 | Применение интеграла для | 1 | | 22.10 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | нахождения площадей плоских фигур | | | | |
| 30 | Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел | 1 | | 24.10 | |
| 31 | Примеры решений дифференциальных уравнений | 1 | | 24.10 | |
| 32 | Примеры решений дифференциальных уравнений | 1 | | 25.10 | |
| 33 | Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений | 1 | | 07.11 | |
| 34 | Контрольная работа: "Первообразная и интеграл" | 1 | 1 | 07.11 | |
| Т.3 Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства | | | | | |
| 35 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | 08.11 | |
| 36 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | 12.11 | |
| 37 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | 14.11 | |
| 38 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | 14.11 | |
| 39 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | 15.11 | |
| 40 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | 19.11 | |
| 41 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | 21.11 | |
| 42 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | 21.11 | |
| 43 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | 22.11 | |
| 44 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | 26.11 | |
| 45 | Решение тригонометрических | 1 | | 28.11 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | неравенств | | | | |
| 46 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | 28.11 | |
| 47 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | 29.11 | |
| 48 | Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства" | 1 | 1 | 03.12 | |
| Т.4 Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства | | | | | |
| 49 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | 05.12 | |
| 50 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | 05.12 | |
| 51 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | 06.12 | |
| 52 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | 10.12 | |
| 53 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | 12.12 | |
| 54 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | 12.12 | |
| 55 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | 13.12 | |
| 56 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | 17.12 | |
| 57 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | 19.12 | |
| 58 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | 19.12 | |
| 59 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | 20.12 | |
| 60 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | 24.12 | |
| 61 | Графические методы решения иррациональных уравнений | 1 | | 26.12 | |
| 62 | Графические методы решения иррациональных уравнений | 1 | | 26.12 | |
| 63 | Графические методы решения показательных уравнений | 1 | | 27.12 | |
| 64 | Графические методы решения | 1 | | 09.01 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | показательных неравенств | | | | |
| 65 | Графические методы решения логарифмических уравнений | 1 | | 09.01 | |
| 66 | Графические методы решения логарифмических неравенств | 1 | | 10.01 | |
| 67 | Графические методы решения логарифмических неравенств | 1 | | 14.01 | |
| 68 | Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений | 1 | | 16.01 | |
| 69 | Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений | 1 | | 16.01 | |
| 70 | Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 1 | | 17.01 | |
| 71 | Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 1 | | 21.01 | |
| 72 | Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства" | 1 | 1 | 23.01 | |
| Т.5 Комплексные числа | | | | | |
| 73 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 1 | | 23.01 | |
| 74 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 1 | | 24.01 | |
| 75 | Арифметические операции с комплексными числами | 1 | | 28.01 | |
| 76 | Арифметические операции с комплексными числами | 1 | | 30.01 | |
| 77 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости | 1 | | 30.01 | |
| 78 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости | 1 | | 31.01 | |
| 79 | Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа | 1 | | 04.02 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 80 | Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа | 1 | | 06.02 | |
| 81 | Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач | 1 | | 06.02 | |
| 82 | Контрольная работа: "Комплексные числа" | 1 | 1 | 07.02 | |
| Т.6 Натуральные и целые числа | | | | | |
| 83 | Натуральные и целые числа | 1 | | 11.02 | |
| 84 | Натуральные и целые числа | 1 | | 13.02 | |
| 85 | Применение признаков делимости целых чисел | 1 | | 13.02 | |
| 86 | Применение признаков делимости целых чисел | 1 | | 14.02 | |
| 87 | Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК | 1 | | 18.02 | |
| 88 | Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК | 1 | | 20.02 | |
| 89 | Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю | 1 | | 20.02 | |
| 90 | Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю | 1 | | 21.02 | |
| 91 | Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах | 1 | | 25.02 | |
| 92 | Контрольная работа: "Теория целых чисел" | 1 | 1 | 27.02 | |
| Т.7 Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений | | | | | |
| 93 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия | 1 | | 27.02 | |
| 94 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия | 1 | | 28.02 | |
| 95 | Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений | 1 | | 04.03 | |
| 96 | Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных | 1 | | 06.03 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | уравнений | | | | |
| 97 | Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений | 1 | | 06.03 | |
| 98 | Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений | 1 | | 07.03 | |
| 99 | Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений | 1 | | 11.03 | |
| 100 | Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений | 1 | | 13.03 | |
| 101 | Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | 13.03 | |
| 102 | Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | 14.03 | |
| 103 | Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | 18.03 | |
| 104 | Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений" | 1 | 1 | 20.03 | |
| Т.8 Задачи с параметрами | | | | | |
| 105 | Рациональные уравнения с параметрами | 1 | | 20.03 | |
| 106 | Рациональные неравенства с параметрами | 1 | | 21.03 | |
| 107 | Рациональные системы с параметрами | 1 | | 01.04 | |
| 108 | Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | 03.04 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 109 | Иррациональные системы с параметрами | 1 | | 03.04 | |
| 110 | Показательные уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | 04.04 | |
| 111 | Показательные системы с параметрами | 1 | | 08.04 | |
| 112 | Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | 10.04 | |
| 113 | Логарифмические системы с параметрами | 1 | | 10.04 | |
| 114 | Тригонометрические уравнения с параметрами | 1 | | 11.04 | |
| 115 | Тригонометрические неравенства с параметрами | 1 | | 15.04 | |
| 116 | Тригонометрические системы с параметрами | 1 | | 17.04 | |
| 117 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами | 1 | | 17.04 | |
| 118 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами | 1 | | 18.04 | |
| 119 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами | 1 | | 22.04 | |
| 120 | Контрольная работа: "Задачи с параметрами" | 1 | 1 | 24.04 | |
| Т.9 Повторение, обобщение, систематизация знаний | | | | | |
| 121 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | 24.04 | |
| 122 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | 25.04 | |
| 123 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений" | 1 | | 29.04 | |
| 124 | Повторение, обобщение, | 1 | | 29.04 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | систематизация знаний: "Неравенства" | | | | |
| 125 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | 06.05 | |
| 126 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | 08.05 | |
| 127 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | 08.05 | |
| 128 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | 13.05 | |
| 129 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | 15.05 | |
| 130 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение" | 1 | | 15.05 | |
| 131 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | 16.05 | |
| 132 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | 20.05 | |
| 133 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | 20.05 | |
| 134 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | | 22.05 | |
| 135 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | | 22.05 | |
| 136 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | | 23.05 | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**
**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник. Базовый и углубленный уровни. 2021. Учебник. Алимов Ш.А. Издательство "Просвещение"

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник. Базовый и углубленный уровни. 2021. Учебник. Алимов Ш.А. Издательство "Просвещение"

• Методические рекомендации по учебнику "Алгебра и начала анализа" 10-11 классы /Автор: Алимов Ш.А., Издательство "Просвещение"

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

http://window.edu.ru/ Электронная библиотека учебников и методических материалов

• http://school.msu.ru Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина

• http://www.allmath.ru Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями

• http://math.rusolymp.ru Задачник для подготовки к олимпиадам по математике