

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение центр образования №162 Кировского района Санкт-Петербурга

|   |  |   |
|---|--|---|
| РАССМОТРЕНО<br>на заседании методического объединения МО учителей естественно-математического цикла<br><br>Руководитель МО Калганова М.И.<br><br>Протокол №1<br>от «29» августа 2023 г. | СОГЛАСОВАНО<br>на заседании педагогического совета ГБОУ ЦО№162<br><br>Протокол №1<br>от «30» августа 2023 г. | УТВЕРЖДЕНО<br>Директором ГБОУ ЦО№162<br><br>Кутепова Н. А.<br><br>Приказ №59<br>от «30» августа 2023 г. |
|---|--|---|

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень»

для обучающихся 10-х классов

Санкт-Петербург 2023

Настоящая рабочая программа по учебному предмету «Математика» (базовый уровень) (предметная область «Математика и информатика») включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по математике, тематическое планирование, календарно-тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения математики, характеристику психологических предпосылок к её изучению обучающимися, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне среднего общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по математике включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

---

Программа по математике на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами

геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграммы графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на базовом уровне являются: формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основными линиями содержания математики в 10–11 классах являются: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы

исодержательные линии. Сформулированное в ФГОС СОО требование «владение методами доказательств, алгоритмами решения задач, умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач» относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов:

«Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

Общее число часов для изучения математики в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов освоения учебного предмета.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие 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 исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

### **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, устанавливаемое 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 вопросы 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, сформулированным самостоятельно.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями 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**

Предметные результаты освоения программы по математике на базовом уровне на уровне среднего общего образования представлены в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах программы по математике.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

---

### **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 абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения учебных курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» 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 экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности,

обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа на уровне среднего общего образования обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

В структуре программы по алгебре и началам анализа выделяются 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: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств 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 в учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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 прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Содержательная линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, 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 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, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения

наилучшего решения 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 их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. 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 в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и 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».

Общее число часов для изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС

### Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

### Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции.

Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график

корня  $n$ -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления:

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная десятичная дробь, проценты;

выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задачи представления данных;

оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства:

оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;

выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;

выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;

применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;

оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

использовать графики функций для решения уравнений;

строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;

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:

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;

оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

задавать последовательности различными способами;

использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика:

оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных

процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| Наименование раздела (темы) курса  | Количество часов | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся   |
|--|------------------|---|--|
| <p>Множества рациональных и действительных чисел.<br/>Рациональные уравнения и неравенства</p> | <p>14</p>        | <p>Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна.<br/>Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.<br/>Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.<br/>Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа.<br/>Арифметические операции с действительными числами.<br/>Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.</p> | <p><b>Использовать</b> теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.<br/><b>Оперировать понятиями:</b> рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты.<br/><b>Выполнять</b> арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления.<br/><b>Делать прикидку и оценку</b> результата вычислений.<br/><b>Оперировать понятиями:</b> тождество, уравнение, неравенство;</p> |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   | <p>Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств</p>  | <p>целое и рациональное уравнение, неравенство.<br/> <b>Выполнять преобразования</b> целых и рациональных выражений.<br/> <b>Решать</b> основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств.<br/> <b>Применять</b> рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>  |
| <p>Функции и графики. Степень с целым показателем</p> | 6 | <p>Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. График функции.<br/>         Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задачи представления данных.</p> | <p><b>Оперировать понятиями:</b> функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.<br/> <b>Выполнять преобразования</b> степеней с целым показателем. Использовать стандартную формулу записи действительного числа.<br/> <b>Формулировать и иллюстрировать</b> графически</p> |

|  |    |  |   |
|--|----|--|---|
|  |    | <p>Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график</p>   | <p>свойства степенной функции.<br/> <b>Выражать формулами</b> зависимости между величинами.<br/> <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функции и изучения их свойств</p>   |
| <p>Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства</p> | 18 | <p>Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями <math>n</math>-ой степени.<br/> Решение иррациональных уравнений и неравенств.<br/> Свойства и график корня <math>n</math>-ой степени</p> | <p><b>Формулировать, записывать в символической форме</b> и иллюстрировать примерами свойства корня <math>n</math>-ой степени.<br/> <b>Выполнять</b> преобразования иррациональных выражений.<br/> <b>Решать</b> основные типы иррациональных уравнений и неравенств.<br/> <b>Применять для решения различных задач</b> иррациональные уравнения и неравенства.<br/> <b>Строить, читать</b> график корня <math>n</math>-ой степени.<br/> <b>Использовать цифровые ресурсы</b> для построения графиков функций и изучения их свойств</p> |

|  |           |   |  |
|--|-----------|---|--|
| <p>Формулы тригонометрии.<br/>Тригонометрические уравнения</p> | <p>22</p> | <p>Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений</p>                         | <p><b>Оперировать понятиями:</b> синус, косинус и тангенс произвольного угла.<br/><b>Использовать запись</b> произвольного угла через обратные тригонометрические функции.<br/><b>Выполнять преобразования</b> тригонометрических выражений.<br/><b>Решать</b> основные типы тригонометрических уравнений</p>  |
| <p>Последовательности прогрессии</p>                           | <p>5</p>  | <p>Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера</p> | <p><b>Оперировать понятиями:</b> последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.<br/><b>Задавать</b> последовательности различными способами.<br/><b>Применять формулу сложных процентов для решения</b> задач из реальной практики (с использованием калькулятора).<br/><b>Использовать свойства</b> последовательностей и прогрессий</p> |

|  |    |   |   |
|--|----|---|---|
|  |    |   | для решения реальных задач прикладного характера  |
| Повторение, обобщение, систематизация знаний | 3  | Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний | <b>Применять</b> основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ          | 68 |   |   |

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока  | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
|          |   | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |   |
| 1        | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 2        | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби                  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 3        | Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений                              | 1                |                       |                        |                  |   |
| 4        | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни        | 1                |                       |                        |                  |   |
| 5        | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни        | 1                |                       |                        |                  |   |
| 6        | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 7        | Арифметические операции с действительными числами   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 8        | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений                            | 1                |                       |                        |                  |   |
| 9        | Тождества и тождественные преобразования  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 10       | Уравнение, корень уравнения   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 11       | Неравенство, решение неравенства  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 12       | Метод интервалов  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 13       | Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 14       | Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств" | 1                | 1                     |                        |                  |   |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
|          |  | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |   |
| 15       | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 16       | График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства      | 1                |                       |                        |                  |   |
| 17       | Чётные и нечётные функции  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 18       | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа                                      | 1                |                       |                        |                  |   |
| 19       | Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | 1                |                       |                        |                  |   |
| 20       | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 21       | Арифметический корень натуральной степени  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 22       | Арифметический корень натуральной степени  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 23       | Свойства арифметического корня натуральной степени   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 24       | Свойства арифметического корня натуральной степени   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 25       | Свойства арифметического корня натуральной степени   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 26       | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 27       | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 28       | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 29       | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 30       | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 31       | Решение иррациональных уравнений и неравенств  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 32       | Решение иррациональных уравнений и неравенств  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 33       | Решение иррациональных уравнений и неравенств  | 1                |                       |                        |                  |   |

| №<br>п/п | Тема урока  | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
|          |   | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |   |
| 34       | Решение иррациональных уравнений и неравенств   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 35       | Решение иррациональных уравнений и неравенств   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 36       | Свойства и график корня n-ой степени  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 37       | Свойства и график корня n-ой степени  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 38       | Контрольная работа по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства" | 1                | 1                     |                        |                  |   |
| 39       | Синус, косинус и тангенс числового аргумента  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 40       | Синус, косинус и тангенс числового аргумента  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 41       | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 42       | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 43       | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента               | 1                |                       |                        |                  |   |
| 44       | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента               | 1                |                       |                        |                  |   |
| 45       | Основные тригонометрические формулы   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 46       | Основные тригонометрические формулы   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 47       | Основные тригонометрические формулы   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 48       | Основные тригонометрические формулы   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 49       | Преобразование тригонометрических выражений   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 50       | Преобразование тригонометрических выражений   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 51       | Преобразование тригонометрических выражений   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 52       | Преобразование тригонометрических выражений   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 53       | Преобразование тригонометрических выражений   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 54       | Решение тригонометрических уравнений  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 55       | Решение тригонометрических уравнений  | 1                |                       |                        |                  |   |

| №<br>п/п                            | Тема урока  | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
|                                     |   | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |   |
| 56                                  | Решение тригонометрических уравнений  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 57                                  | Решение тригонометрических уравнений  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 58                                  | Решение тригонометрических уравнений  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 59                                  | Решение тригонометрических уравнений  | 1                |                       |                        |                  |   |
| 60                                  | Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии.<br>Тригонометрические уравнения"   | 1                | 1                     |                        |                  |   |
| 61                                  | Последовательности, способы задания<br>последовательностей. Монотонные последовательности                                   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 62                                  | Арифметическая и геометрическая прогрессии.<br>Использование прогрессии для решения реальных задач<br>прикладного характера | 1                |                       |                        |                  |   |
| 63                                  | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.<br>Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии                     | 1                |                       |                        |                  |   |
| 64                                  | Формула сложных процентов   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 65                                  | Формула сложных процентов   | 1                |                       |                        |                  |   |
| 66                                  | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и<br>начал математического анализа 10 класса                               | 1                |                       |                        |                  |   |
| 67                                  | Итоговая контрольная работа   | 1                | 1                     |                        |                  |   |
| 68                                  | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и<br>начал математического анализа 10 класса                               | 1                |                       |                        |                  |   |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |   | 68               | 4                     | 0                      |                  |   |