

**МКОУ Уренокарлинская СШ  
им. Героя Советского Союза И.Т. Пименова**

**РАССМОТРЕНО:**

на Педагогическом совете  
МКОУ Уренокарлинская СШ им. Героя Советского  
Союза И.Т. Пименова  
Протокол № 2 от 31.08.2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор МКОУ Уренокарлинская СШ им.  
Героя Советского Союза И.Т. Пименова  
\_\_\_\_\_/Волкова О.Н./  
Приказ № 190 от 31.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Алгебра и начала математического  
анализа. Базовый уровень». 10-11 класс.**

для обучающихся 11 класса в 2023-2024 уч. году.

**Урено - Карлинское 2023г.**

## АННОТАЦИЯ.

Рабочая программа разработана и составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 в редакции от 11.12.2020 года № 712(далее – ФГОС СОО);
- Федеральной образовательной программой среднего общего образования, утв. приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371.
- Письмо Минпросвещения России от 22 мая 2023 года № 03-870 "О направлении информации по введению обновленных ФГОС и ФООП"
- основной образовательной программой СОО МКОУ Уренокарлинская СШ им. Героя Советского Союза И.Т. Пименова
- положением о рабочей программе МКОУ Уренокарлинская СШ им. Героя Советского Союза И.Т. Пименова

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 виде таблиц, диаграмм и 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 и 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 и содержательные 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 двух учебных курсов:

«Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия». 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 – 402 часа: в 10 классе – 204 часа (6 часов в неделю), в 11 классе – 198 часов (6 часов в неделю).

Рабочая программа сформирована с учетом рабочей программы воспитания. Во время проведения занятий педагог может;

- побуждать школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками);
- привлекать внимание школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, организовывать работу детей с социально значимой информацией – обсуждать, высказывать мнение;
- использовать воспитательные возможности содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности;

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

### **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;

### **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**

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, 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, сформулированным самостоятельно.

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

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 ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**



### **Числа и вычисления:**

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и 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 задач и представления данных;

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

оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;

оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **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.

применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;

выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;

находить решения простейших тригонометрических неравенств;  
оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;  
находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;  
моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы 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, выразить формулами зависимости между величинами.

оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;

оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;

изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### **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.

оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции,

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;

находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;

находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

### **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.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **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.

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.  
Степень с рациональным показателем. Свойства степени.  
Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

## **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.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем 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.

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

### **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.

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

### **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.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

К концу обучения обучающийся получит следующие предметные результаты:

оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла;

оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;

распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);

оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;

объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;

строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;

вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;

оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

применять простейшие программные средства и электронно-

коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

К концу обучения обучающийся научится:

оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);

объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;

вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;

оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел; изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;

применять правило параллелепипеда;

оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум

неколлинеарным векторам;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух



плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

## **Многогранники**

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

## **Тела вращения**

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА, ВКЛЮЧАЮЩИЙ КУРС  
«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» И КУРС «ГЕОМЕТРИЯ» для 11 класса.**

№ урока	Наименование разделов и тем программ	Количество часов.
	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>20</b>
1-3	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3
4-6	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	3
7-9	Свойство функции $y = \cos x$ и ее график	3
10-12	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график	3
13-14	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	2
15-17	Обратные тригонометрические функции	3
18-19	Урок обобщения и систематизации знаний	2
20	Контрольная работа № 1.	1
	<b>Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>20</b>
21-23	Производная	3
24-26	Производная степенной функции	3
27-29	Правила дифференцирования	3
30-33	Производные некоторых элементарных функций	4
34-37	Геометрический смысл производной	4
38-39	Заключительный урок	2
40	Контрольная работа № 2	1
	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>18</b>
41-42	Возрастание и убывание функции	2
43-45	Экстремумы функции	3
46-49	Применение производной к построению графиков функций	4
50-52	Наибольшее и наименьшее значения функции	3
53-55	Выпуклость графика функции, точка перегиба	3
56-57	Урок обобщения и систематизации знаний	2

58	Контрольная работа № 3	1
	<b>Интеграл</b>	<b>17</b>
59-60	Первообразная	2
61-62	Правила нахождения первообразных	2
63-65	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3
66-67	Вычисление интегралов	2
68-70	Вычисление площадей с помощью интегралов	3
71-72	Применение производной интеграла к решению практических задач	2
73-74	Урок обобщения и систематизации знаний	2
75	Контрольная работа № 4	1
	<b>Комбинаторика</b>	<b>13</b>
76-77	Правило произведения	2
78-79	Перестановки	2
80-81	Размещения	2
82-83	Сочетания и их свойства	2
84-85	Бином Ньютона	2
86-87	Урок обобщения и систематизации знаний	2
88	Контрольная работа № 5	1
	<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>13</b>
89	События	1
90-91	Комбинации событий. Противоположное событие.	2
92-93	Вероятность события.	2
94-95	Сложение вероятностей	2
96-97	Независимые события. Умножение вероятностей.	2
98-99	Статистическая вероятность	2
100	Урок обобщения и систематизации знаний	1
101	Контрольная работа № 6	1
	<b>Статистика</b>	<b>9</b>
102-103	Случайные величины	2

104-105	Центральные тенденции	2
106-108	Меры разброса	3
109	Урок обобщения и систематизации знаний	1
110	Контрольная работа № 7	1
111-130	<b>Итоговое повторение</b>	<b>26</b>

**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА, ВКЛЮЧАЮЩИЙ КУРС «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» И КУРС «ГЕОМЕТРИЯ» для 11 класса.**

№ п/п	Дата по плану	Дата факт.	Тема
			<b>Модуль: алгебра и начала математического анализа.</b>
1 2 3	01.09.2023 01.09.2023 04.09.2023		Область определения и множество значений тригонометрических функций
4 5 6	04.09.2023 05.09.2023 05.09.2023		Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций
7 8 9	05.09.2023 08.09.2023 08.09.2023		Свойство функции $y = \cos x$ и ее график
10 11 12	11.09.2023 11.09.2023 11.09.2023		Свойство функции $y = \sin x$ и ее график
13 14	12.09.2023 12.09.2023		Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график
15 16 17	15.09.2023 15.09.2023 18.09.2023		Обратные тригонометрические функции
18- 19	18.09.2023 19.09.2023		Урок обобщения и систематизации знаний
20	19.09.2023		<b>Контрольная работа № 1. Тригонометрические функции»</b>
			<b>Модуль: геометрия.</b>
21	22.09.2023		Прямоугольная система координат в пространстве
22	22.09.2023		Координаты вектора

23	25.09.2023		Связь между координатами векторов и координат точек
24- 25	25.09.2023 26.09.2023		Простейшие задачи в координатах. Повторение изученного материала.
26	26.09.2023		Зачет по теме: «Прямоугольная система координат в пространстве»
			<b>Модуль: алгебра и начала математического анализа.</b>
27 28 29	29.09.2023 29.09.2023 02.10.2023		Производная
30 31 32	02.10.2023 03.10.2023 03.10.2023		Производная степенной функции
33 34 35	06.10.2023 06.10.2023 16.10.2023		Правила дифференцирования
36 37 38 39	16.10.2023 17.10.2023 17.10.2023 20.10.2023		Производные некоторых элементарных функций
40 41 42 43	20.10.2023 23.10.2023 23.10.2023 24.10.2023		Геометрический смысл производной
44- 45	24.10.2023 27.10.2023		Урок обобщения и систематизации знаний.
46	27.10.2023		<b>Контрольная работа № 2 по теме «Производная и ее геометрический смысл»</b>
			<b>Модуль: геометрия.</b>

47- 48	30.10.2023 30.10.2023		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов
49	31.10.2023		Вычисление углов между прямыми и плоскостями
50	31.10.2023		Повторение вопросов теории и решение задач
51	03.11.2023		Движения. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос.
52	03.11.2023		Решение задач по теме «Движения»
53- 54	07.11.2023 07.11.2023		Повторение изученного материала.
55	10.11.2023		Зачет по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения»
			<b>Модуль: алгебра и начала математического анализа.</b>
56- 57	10.11.2023 10.11.2023		Возрастание и убывание функции
58 59 60	13.11.2023 13.11.2023 14.11.2023		Экстремумы функции
61 62 63 64	14.11.2023 17.11.2023 17.11.2023 17.11.203		Применение производной к построению графиков функций
65 66 67	27.11.2023 27.11.2023 28.11.2023		Наибольшее и наименьшее значения функции
68 69 70	28.11.2023 01.12.2023 01.12.2023		Выпуклость графика функции, точка перегиба
71- 72	04.12.2023 04.12.2023		Урок обобщения и систематизации знаний
73	05.12.2023		<b>Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функции»</b>



<b>Модуль: геометрия.</b>			
74	05.12.2023		Понятие цилиндра
75- 76	08.12.2023 08.12.2023		Цилиндр. Решение задач.
77	11.12.2023		Конус. Усеченный конус.
78- 79	11.12.2023 12.12.2023		Решение задач
80	12.12.2023		Сфера. Уравнение сферы.
81	15.12.2023		Взаимное расположение сферы и плоскости.
82	15.12.2023		Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы
83 84 85 86 87	18.12.2023 18.12.2023 19.12.2023 19.12.2023 22.12.2023		Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар
88- 89	22.12.2023 25.12.2023		Обобщение по теме: «Цилиндр, конус, сфера и шар»
90	25.12.2023		Зачет по теме: «Цилиндр, конус, сфера и шар»
<b>Модуль: алгебра и начала математического анализа.</b>			
91- 92	26.12.2023 26.12.2023		Первообразная
93- 94	29.12.2023 29.12.2023		Правила нахождения первообразных
95 96 97	09.01.2024 09.01.2024 09.01.2024		Площадь криволинейной трапеции и интеграл
98- 99	12.01.2024 12.01.2024		Вычисление интегралов
100	12.01.2024		Вычисление площадей с помощью интегралов

101	15.01.2024		
102	15.01.2024		
103- 104	16.01.2024 16.01.2024		Применение производной интеграла к решению практических задач
105- 106	19.01.2024 19.01.2024		Урок обобщения и систематизации знаний
107	22.01.2024		<b>Контрольная работа № 4 по темат « Интеграл»</b>
			<b>Модуль: геометрия.</b>
108	22.01.2024		Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда
109	23.01.2024		Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник
110	23.01.2024		Решение задач.
111	26.01.2024		Объем прямой призмы
112	26.01.2024		Объем цилиндра
113	29.01.2024		Вычисление объемов тел с помощью интеграла
114	29.01.2024		Объем наклонной призмы
115	30.01.2024		Объем пирамиды
116	30.01.2024		Объем конуса
117- 118	02.02.2024 02.02.2024		Решение задач на нахождение объема конуса
119- 120	05.02.2024 05.02.2024		Повторение изученного материала.
121	06.02.2024		Зачет по теме «Объем»
			<b>Модуль: алгебра и начала математического анализа.</b>
122- 123	06.02.2024 09.02.2024		Правило произведения
124- 125	09.02.2024 12.02.2024		Перестановки

126- 127	12.02.2024 13.02.2024		Размещения
128- 129	13.02.2024 16.02.2024		Сочетания и их свойства
130- 131	16.02.2024 26.02.2024		Бином Ньютона
132- 133	26.02.2024 27.02.2024		Урок обобщения и систематизации знаний
134	27.02.2024 01.03.2024		Зачет по теме «Комбинаторика»
			<b>Модуль: геометрия.</b>
135	01.03.2024		Объем шара
136	04.03.2024		Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора
137	04.03.2024		Площадь сферы
138- 139	05.03.2024 05.03.2024		Решение задач по темам «Объем шара и его частей», «Площадь сферы».
140- 141	05.03.2024 05.03.2024		Повторение изученного материала
142	11.03.2024		<b>Контрольная работа по темам «Объем шара» и «Площадь сферы»</b>
			<b>Модуль: алгебра и начала математического анализа.</b>
143	11.03.2024		События
144- 145	12.03.2024 12.03.2024		Комбинации событий. Противоположное событие.
146- 147	15.03.2024 15.03.2024		Вероятность события.
148- 149	18.03.2024 18.03.2024		Сложение вероятностей
150- 151	19.03.2024 19.03.2024		Независимые события. Умножение вероятностей.

152- 153	22.03.2024 22.03.2024		Статистическая вероятность
154	25.03.2024		Урок обобщения и систематизации знаний
155	25.03.2024		<b>Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятностей»</b>
156- 157	26.03.2024 26.03.2024		Случайные величины
158- 159	29.03.2024 29.03.2024		Центральные тенденции
160 161 162	01.04.2023 01.04.2023 02.04.2024		Меры разброса
163	02.04.2024		Урок обобщения и систематизации знаний
164	05.04.2024		Проверочная работа по теме «Статистика»
			<b>Модуль: геометрия.</b>
165	05.04.2024		Аксиомы стереометрии. Повторение.
166	15.04.2024 15.04.2024		Повторение. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.
167	16.04.2024		Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.
168	16.04.2024		Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.
169	19.04.2024		Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.
170	19.04.2024		Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида
171	22.04.2024		Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.
172	22.04.2024		Повторении. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей.
173	23.04.2024		Повторение по теме объемы тел.
174	23.04.2024		Повторение по теме: Многогранники
175	26.04.2024		Повторение по теме: «Тела вращения»

176	26.04.2024		Повторение по теме: «Комбинации с описанными сферами»
			<b>Модуль: алгебра и начала математического анализа.</b>
177- 198	03.05.2024 03.05.2024 03.05.2024 03.05.2024 06.05.2024 06.05.2024 07.05.2024 07.05.2024 13.05.2024 13.05.2024 14.05.2024 14.05.2024 17.05.2024 17.05.2024 20.05.2024 20.05.2024 21.05.2024 21.05.2024 24.05.2024 24.05.2024		<b>Итоговое повторение</b>

