

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ЛГ МАОУ "СОШ № 3 "**

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель ШМО

Председателем  
педагогического совета

Директором

\_\_\_\_\_  
Жирнова С.В.  
Протокол ШМО №1  
от «29» 08 2024 г.

\_\_\_\_\_  
Ф.А.Дагли  
Протокол ПС №2  
от «30» 08 2024 г.

\_\_\_\_\_  
Ф.А.Дагли  
Приказ 551-О от «30» 08 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 5882142)

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

**Углубленный уровень»**

для обучающихся 10 – 11 классов

**Лангепас 2024 год**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1. Сведения об учебной программе на основе, которой составлена рабочая программа учебного предмета**

Программа по математике углублённого уровня для обучающихся 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, решать задачу обеспечения необходимого стране числа обучающихся, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и других, а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена программа по математике углублённого уровня.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. 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, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, 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. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, 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 формируют логический стиль мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основы для организации 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 отличиях 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 углублённом уровне продолжают оставаться:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию 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.

## 2. Общая характеристика учебного предмета

Основными линиями содержания математики в 10–11 классах углублённого уровня 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 во ФГОС СОО требование «умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки, умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений» 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. Настоящей 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.

### **3. Описание места учебного предмета в учебном плане**

Общее количество часов, направленных на изучение математики на углубленном уровне – 272 (8 часов в неделю: 4 ч-алгебра и начала математического анализа; 3ч-геометрия, 1ч- вероятность и статистика).

### **4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

##### **1) гражданского воспитания:**

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

##### **2) патриотического воспитания:**

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

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

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

##### **4) эстетического воспитания:**

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

##### **5) физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

##### **б) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей

жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологического воспитания:**

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

**8) ценности научного познания:**

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

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

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

- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

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

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

- 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:**

- 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 не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.
- **Совместная деятельность:**
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

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

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

### **Уравнения и неравенства:**

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

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

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

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

### **Функции и графики:**

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

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

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «*Геометрия*»:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: 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, 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;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «*Вероятность и статистика*»:

- оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;
- свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;
- свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;
- вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Исследование функций с помощью производной	22	1		
2.	Аналитическая геометрия	15	1		
3.	Закон больших чисел	5			
4.	Первообразная и интеграл	12	1		
5.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		
6.	Элементы математической статистики	6			
7.	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		
8.	Объём многогранника	17	1		
9.	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4			
10.	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		
11.	Тела вращения	24	1		
12.	Распределение Пуассона	2			
13.	Комплексные числа	10	1		
14.	Площади поверхности и объёмы круглых	9	1		

	тел				
15.	Связь между случайными величинами	6			
16.	Натуральные и целые числа	10	1		
17.	Движения	5	1		
18.	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		
19.	Повторение, обобщение и систематизация знаний(геометрия)	17	2		
20.	Задачи с параметрами	16	1		
21.	Обобщение и систематизация знаний	11	1		
22.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		272	19	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
2.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
3.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
4.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
5.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
6.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
7.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
8.	Нахождение наибольшего и	1				

	наименьшего значения непрерывной функции на отрезке					
9.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
10.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
11.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
12.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				
13.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				
14.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				
15.	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				
16.	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				

17.	Композиция функций	1				
18.	Композиция функций	1				
19.	Композиция функций	1				
20.	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				
21.	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				
22.	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1			
23.	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1				
24.	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1				
25.	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1				
26.	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1				
27.	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				
28.	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				
29.	Векторное произведение	1				
30.	Линейные неравенства, линейное программирование	1				
31.	Линейные неравенства, линейное программирование	1				

32.	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1				
33.	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1				
34.	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1				
35.	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1				
36.	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1				
37.	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	1			
38.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				
39.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				
40.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				
41.	Выборочный метод исследований	1				
42.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
43.	Первообразная, основное свойство первообразных	1				
44.	Первообразные элементарных функций.	1				

	Правила нахождения первообразных					
45.	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				
46.	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1				
47.	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				
48.	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				
49.	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1				
50.	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1				
51.	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				
52.	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				
53.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1				
54.	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1			
55.	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1				
56.	Сечения многогранников: метод следов	1				
57.	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1				

58.	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1				
59.	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1				
60.	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1				
61.	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1				
62.	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1				
63.	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1				
64.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
65.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
66.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				
67.	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				
68.	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на	1				

	части, соображения подобия					
69.	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1	1			
70.	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1				
71.	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1				
72.	Оценивание вероятностей событий по выборке	1				
73.	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				
74.	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				
75.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
76.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
77.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				

78.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
79.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
80.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
81.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
82.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
83.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
84.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				
85.	Решение тригонометрических неравенств	1				
86.	Решение тригонометрических неравенств	1				
87.	Решение тригонометрических неравенств	1				
88.	Решение тригонометрических неравенств	1				
89.	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций.	1	1			

	Тригонометрические неравенства"					
90.	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1				
91.	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1				
92.	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1				
93.	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1				
94.	Объём прямой призмы	1				
95.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				
96.	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1				
97.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1				
98.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1				
99.	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1				
100.	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1				
101.	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1				

102.	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1				
103.	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1				
104.	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1				
105.	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				
106.	Контрольная работа "Объём многогранника"	1	1			
107.	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1				
108.	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1				
109.	Функция плотности вероятности показательного распределения	1				
110.	Функция плотности вероятности нормального распределения	1				
111.	Основные методы решения показательных неравенств	1				
112.	Основные методы решения показательных неравенств	1				
113.	Основные методы решения показательных неравенств	1				
114.	Основные методы решения	1				

	показательных неравенств					
115.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				
116.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				
117.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				
118.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				
119.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				
120.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				
121.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				
122.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				
123.	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				
124.	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				
125.	Графические методы решения показательных уравнений	1				
126.	Графические методы решения показательных неравенств	1				
127.	Графические методы решения логарифмических уравнений	1				
128.	Графические методы решения	1				

	логарифмических неравенств					
129.	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				
130.	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				
131.	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				
132.	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				
133.	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				
134.	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1			
135.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1				
136.	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1				
137.	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1				
138.	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1				
139.	Усечённый конус. Изображение конусов	1				

	и усечённых конусов					
140.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				
141.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				
142.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
143.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
144.	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				
145.	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				
146.	Сфера и шар	1				
147.	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				
148.	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				
149.	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1				
150.	Симметрия сферы и шара	1				
151.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их	1				

	сечений плоскостью					
152.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				
153.	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1				
154.	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1				
155.	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1				
156.	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				
157.	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				
158.	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	1			
159.	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1				
160.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
161.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				
162.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи	1				

	комплексного числа					
163.	Арифметические операции с комплексными числами	1				
164.	Арифметические операции с комплексными числами	1				
165.	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				
166.	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				
167.	Формула Муавра. Корни $n$ -ой степени из комплексного числа	1				
168.	Формула Муавра. Корни $n$ -ой степени из комплексного числа	1				
169.	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				
170.	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1			
171.	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1				
172.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1				
173.	Площади боковой и полной поверхности конуса	1				
174.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1				
175.	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1				

176.	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1				
177.	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1				
178.	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1				
179.	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1			
180.	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1				
181.	Совместные наблюдения двух величин	1				
182.	Выборочный коэффициент корреляции	1				
183.	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1				
184.	Линейная регрессия	1				
185.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				
186.	Натуральные и целые числа	1				
187.	Натуральные и целые числа	1				

188.	Применение признаков делимости целых чисел	1				
189.	Применение признаков делимости целых чисел	1				
190.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				
191.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				
192.	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				
193.	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				
194.	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1				
195.	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1			
196.	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1				
197.	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1				
198.	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1				
199.	Геометрические задачи на применение движения	1				
200.	Контрольная работа "Векторы в	1	1			

	пространстве"					
201.	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				
202.	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				
203.	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1				
204.	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1				
205.	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				
206.	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				
207.	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1				
208.	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1				
209.	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				
210.	Применение систем к решению	1				

	математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов					
211.	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				
212.	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1			
213.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1				
214.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				
215.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				
216.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем	1				

	многогранника"					
217.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				
218.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				
219.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				
220.	Итоговая контрольная работа	1	1			
221.	Итоговая контрольная работа	1	1			
222.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				
223.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
224.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
225.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				

	технологий					
226.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
227.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
228.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
229.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1				
230.	Рациональные уравнения с параметрами	1				
231.	Рациональные неравенства с параметрами	1				
232.	Рациональные системы с параметрами	1				
233.	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				
234.	Иррациональные системы с параметрами	1				
235.	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				
236.	Показательные системы с параметрами	1				
237.	Логарифмические уравнения,	1				

	неравенства с параметрами					
238.	Логарифмические системы с параметрами	1				
239.	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				
240.	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				
241.	Тригонометрические системы с параметрами	1				
242.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1				
243.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				
244.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				
245.	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1			
246.	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1				
247.	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1				

248.	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1				
249.	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1				
250.	Случайные величины и распределения	1				
251.	Математическое ожидание случайной величины	1				
252.	Математическое ожидание случайной величины	1				
253.	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"	1	1			
254.	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				
255.	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				
256.	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1				
257.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				
258.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				
259.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы	1				

	уравнений"					
260.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				
261.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				
262.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				
263.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
264.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
265.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				
266.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1				
267.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				
268.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				
269.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				
270.	Итоговая контрольная работа	1	1			
271.	Итоговая контрольная работа	1	1			
272.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		272	10	0		



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

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни) В 2 ч. Ч. 1 / А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. – 10-е изд., стер. – М.: Мнемозима, 2021. – 319 с.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни) В 2 ч. Ч. 2 / А. Г. Мордкович и др.; под ред. А. Г. Мордковича. – 10-е изд., стер. – М.: Мнемозима, 2021. – 264 с.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. Уровни / Л. С. Атанасян и др.. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2020. – 287 с.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 11 класс. Методическое пособие для учителя : [издание в pdf-формате] / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. — М. : Просвещение, 2021

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

<https://egeprof.ru/solutions/4100?ysclid=m11thctege568294010>

