

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Открытая (сменная) общеобразовательная школа г.Онеги»**

РАССМОТРЕНО

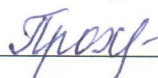
На заседании ШМО



Евсеева И.В.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора



Прохорова А.П.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика»**

для обучающихся 10 – 12 классов

**г.Онега, 2023**

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Математика» (базовый уровень) (предметная область «Математика и информатика») включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по математике, тематическое планирование. Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения математики, характеристику психологических предпосылок к её изучению обучающимися, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов. Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне среднего общего образования. Планируемые результаты освоения программы по математике включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по математике на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся. В программе по математике учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется. Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 5 Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, 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.

Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 6

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 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.

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

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

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ** В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты: 1) гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; 2) патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики; 3) духовно-нравственного воспитания: осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; 4) эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства; 5) физического воспитания: сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; 6) трудового воспитания: готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 8 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 социальноэкономических 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; Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 9 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. Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 10 Регулятивные универсальные учебные действия Самоорганизация: составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации. Самоконтроль, эмоциональный интеллект: владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи; предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту. Совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей; участвовать в групповых формах работы (обсуждения,

обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС

### Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени. Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

### Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 15 Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

### Множества и логика

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

## 11 КЛАСС

### Числа и вычисления

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

### Уравнения и неравенства

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. 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

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 16 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

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

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.

Уравнения и неравенства: оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение; выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения; выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств; применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики: оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции; оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; использовать графики функций для решения уравнений; строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем; использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа: оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии; задавать последовательности различными способами; использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика: оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления: 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: 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: 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: 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.

### 10 ОЗФО Модуль Алгебра. 32,0

|     | Наименование разделов и тем  | Всего часов | Кол-во часов в текущем учебном году | Кол-во часов для самостоятельного изучения | Проверочные/контрольные работы | Дата проведения по плану |
|-----|--|-------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|
| 1   | Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса.                     | 2           | 1                                   | 1  |                                |                          |
| 2   | Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса                         | 2           | 1                                   | 1  |                                |                          |
| 3   | Радианная мера угла  | 2           | 1                                   | 1  |                                |                          |
| 4   | Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же угла.   | 2           | 1                                   | 1  |                                |                          |
| 5   | Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений | 3           | 1                                   | 2  | Самостоятельная работа         |                          |
| 6-7 | Формулы приведения   | 2           | 2                                   |  |                                |                          |
| 8   | Контрольная работа по теме: «Основные                                    | 1           | 1                                   |  |                                |                          |

|       |  |   |   |   |                        |  |
|-------|--|---|---|---|------------------------|--|
|       | тригонометрические формулы»  |   |   |   |                        |  |
| 9     | Формулы сложения. Формулы двойного угла                                      | 4 | 1 | 3 | Самостоятельная работа |  |
| 10    | Формулы суммы и разности тригонометрических функций                          | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 11    | Синус, косинус, тангенс и котангенс (Повторение)                             | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 12-13 | Тригонометрические функции и их графики                                      | 2 | 2 |   |                        |  |
|       | Контрольная работа по теме: «Тригонометрические функции числового аргумента» | 1 |   | - |                        |  |
| 14    | Функции и их графики   | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 15    | Чётные и нечётные функции. Периодичность тригонометрических функций.         | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 16    | Возрастание и убывание функций. Экстремумы.                                  | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 17    | Исследование функций.  | 3 | 1 | 2 | Самостоятельная работа |  |
| 18    | Свойства тригонометрических функций. Гармонические колебания.                | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 19    | <b>Контрольная работа № 3 по теме: «Основные свойства функций»</b>           | 1 | 1 | 0 |                        |  |
| 20-21 | Арксинус, арккосинус и арктангенс  | 2 | 2 |   |                        |  |
| 22    | Решение простейших тригонометрических уравнений                              | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 23    | Решение простейших тригонометрических неравенств                             | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 24-26 | Примеры решения тригонометрических уравнений и систем уравнений              | 4 | 3 | 1 | Тест                   |  |

|       |  |           |           |           |                          |  |
|-------|--|-----------|-----------|-----------|--------------------------|--|
| 27    | <b>Контрольная работа № 4 по теме: «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»</b> | 1         | 1         |           | Контрольная работа       |  |
| 28-31 | Повторение   | 5         | 4         | 1         |                          |  |
| 32    | Итоговая контрольная работа  | 1         | 1         |           | Промежуточная аттестация |  |
|       |  | <b>54</b> | <b>32</b> | <b>12</b> |                          |  |

## Геометрия

### СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС

#### 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 Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 32 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.

## 11 КЛАСС

### 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.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 10 классе 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 Федеральная

рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 34 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 электроннокоммуникационные 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 в 11 классе 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; Федеральная рабочая программа | Математика. 10–11 классы (базовый уровень) 35 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 векторнокоординатного 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 электроннокоммуникационные 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

### 10 ОЗФО Модуль Геометрия 19,0

|   | Наименование разделов и тем   | Все го часов | Кол-во часов в текущем учебном году | Кол-во часов для самостоятельного изучения | Проверочные/контрольные работы | Дата проведения по плану |
|---|---|--------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|
|   | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.                         | 1            | -                                   | 1  |                                |                          |
|   | Некоторые следствия из аксиом                                       | 1            | -                                   | 1  |                                |                          |
| 1 | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий      | 3            | 1                                   | 2  |                                |                          |
| 2 | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.     | 1            | 1                                   |  |                                |                          |
| 3 | Параллельность прямой и плоскости. Решение задач.                   | 4            | 1                                   | 1  |                                |                          |
| 4 | Скрещивающиеся прямые   | 1            | 1                                   |  |                                |                          |
| 5 | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми                | 1            | 1                                   |  | Проверочная работа             |                          |
| 6 | Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»   | 2            | 1                                   | 1  |                                |                          |
|   | Контрольная работа №1 «Взаимное расположение прямых в пространстве» | 1            | -                                   | 1  |                                |                          |
|   | Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.           | 1            | -                                   | 1  |                                |                          |
| 7 | Решение задач на применение определения и свойств                   | 1            | 1                                   |  |                                |                          |

|      |  |           |           |           |                        |  |
|------|--|-----------|-----------|-----------|------------------------|--|
|      | параллельных плоскостей.   |           |           |           |                        |  |
| 8    | Тетраэдр. Параллелепипед.  | 2         | 1         | 1         | Тест                   |  |
| 9-10 | Задачи на построение сечений   | 3         | 2         | 1         |                        |  |
| 11   | Контрольная работа №2<br>«Параллельность плоскостей.<br>Тетраэдр и параллелепипед» | 1         | 1         |           | Контрольная работа     |  |
|      | Перпендикулярные прямые в пространстве   | 1         | -         | 1         |                        |  |
| 12   | Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости                                  | 1         | 0,5       | 0,5       |                        |  |
|      | Признак перпендикулярности прямой и плоскости                                      | 1         | -         | 1         |                        |  |
|      | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости                                     | 1         | -         | 1         |                        |  |
| 12   | Решение задач  | 1         | 0,5       | 0,5       | Самостоятельная работа |  |
| 13   | Расстояние от точки до плоскости   | 1         | 1         |           |                        |  |
| 14   | Теорема о трех перпендикулярах   | 1         | 0,5       | 0,5       |                        |  |
| 14   | Решение задач  | 1         | 0,5       | 0,5       |                        |  |
|      | Угол между прямой и плоскостью   | 1         | -         | 1         | Самостоятельная работа |  |
| 15   | Решение задач  | 1         | 1         |           |                        |  |
| 16   | Двугранный угол  | 1         | 1         |           |                        |  |
|      | Признак перпендикулярности двух плоскостей   | 1         | -         | 1         |                        |  |
| 17   | Прямоугольный параллелепипед   | 1         | 1         |           | Самостоятельная работа |  |
| 18   | Трехгранный угол.<br>Многогранный угол   | 1         | 1         |           |                        |  |
| 19   | Итоговая контрольная работа  | 1         | 1         |           | Контрольная работа     |  |
|      |  | <b>38</b> | <b>19</b> | <b>19</b> |                        |  |

### 11 ОЗФО Модуль Алгебра 32,0

|     | Наименование разделов и тем | Всего часов | Кол-во часов в текущем учебном году | Кол-во часов для самостоятельного изучения | Проверочные/контрольные работы | Дата проведения по плану |
|-----|-----------------------------|-------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|
| 1-4 | Повторение                  | 4           | 4                                   |  |                                |                          |
| 5   | Входная контрольная работа  | 1           | 1                                   |  | Контрольная работа             |                          |

|    |   |   |   |   |                        |  |
|----|---|---|---|---|------------------------|--|
| 6  | Приращение функции  | 1 | 1 |   |                        |  |
| 7  | Понятие о производной   | 1 | 1 |   |                        |  |
| 8  | Понятие о непрерывности и предельном переходе                               | 1 | 1 |   |                        |  |
| 9  | Правило вычисления производных.   | 1 | 1 |   | Самостоятельная работа |  |
| 10 | Производная сложной функции   | 1 | 1 |   |                        |  |
| 11 | Производные тригонометрических функций                                      | 2 | 1 | 1 |                        |  |
|    | Контрольная работа по теме: «Производная»                                   | 1 | - | 1 |                        |  |
|    | Применение непрерывности  | 2 | - | 2 |                        |  |
| 12 | Касательная к графику функции   | 2 | 1 | 1 |                        |  |
|    | Производная в физике и технике  | 2 | - | 2 |                        |  |
| 13 | Признак возрастания (убывания) функции                                      | 3 | 1 | 2 | Проверочная работа     |  |
| 14 | Критические точки функции, максимумы и минимумы.                            | 3 | 1 | 2 |                        |  |
| 15 | Примеры применения производной к исследованию функции.                      | 3 | 1 | 2 |                        |  |
| 16 | Наибольшее и наименьшее значения функции                                    | 2 | 1 | 1 |                        |  |
| 17 | Контрольная работа по теме: «Применение производной к исследованию функций» | 1 | 1 |   | Контрольная работа     |  |
| 18 | Основные тригонометрические формулы   | 1 | 1 |   |                        |  |
| 19 | Тригонометрические функции числового аргумента                              | 1 | 1 |   |                        |  |
| 20 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств                           | 1 | 1 |   | Математический диктант |  |
| 21 | Производная   | 1 | 1 |   |                        |  |
|    | Применения непрерывности и производной                                      | 1 | - | 1 |                        |  |



|       |  |           |           |           |                          |  |
|-------|--|-----------|-----------|-----------|--------------------------|--|
| 22    | Применение производной к исследованию функций                        | 2         | 1         | 1         |                          |  |
| 23    | Повторение. Определение производной. Правила нахождения производных. | 1         | 1         |           | Проверочная работа       |  |
| 24    | Повторение. Производные тригонометрических функций.                  | 1         | 1         |           |                          |  |
| 25    | Повторение. Применение производной                                   | 2         | 1         | 1         |                          |  |
| 26    | Определение первообразной  | 4         | 1         | 3         | Самостоятельная работа   |  |
| 27    | Три правила нахождения первообразных                                 | 4         | 1         | 3         |                          |  |
| 28-29 | Площадь криволинейной трапеции                                       | 4         | 2         | 2         | Самостоятельная работа   |  |
| 30    | Формула Ньютона-Лейбница   | 4         | 1         | 3         |                          |  |
|       | <b>Контрольная работа по теме: «Интеграл»</b>                        | 1         | -         | 1         |                          |  |
| 31    | Итоговая контрольная работа  | 1         | 1         |           | Промежуточная аттестация |  |
| 32    | Анализ контрольной работы  | 1         | 1         |           |                          |  |
|       |  | <b>61</b> | <b>32</b> | <b>29</b> |                          |  |

### 11 ОЗФО Модуль Геометрия 19,0

|            | Наименование разделов и тем                                | Всего часов в авторской программе | Кол-во часов в текущем учебном году | Кол-во часов для самостоятельного изучения | Проверочные/ контрольные работы | Дата проведения по плану |
|------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------|
| <b>1</b>   | Понятие многогранника. Призма                              | 1                                 | 1                                   |  |                                 |                          |
| <b>2-3</b> | Решение задач на нахождение элементов и поверхности призмы | 3                                 | 2                                   | 1  | Проверочная работа              |                          |
| <b>4-5</b> | Пирамида. Правильная пирамида. Решение задач.              | 3                                 | 2                                   | 1  | Тест                            |                          |
| <b>6</b>   | Усечённая пирамида.  | 2                                 | 1                                   | 1  |                                 |                          |
| <b>7-9</b> | Правильные многогранники. Решение задач                    | 3                                 | 3                                   |  |                                 |                          |

|    |  |   |     |     |                        |  |
|----|--|---|-----|-----|------------------------|--|
| 10 | Контрольная работа №4 «Многогранники»                                  | 1 | 1   |     | Контрольная работа     |  |
|    | Понятие вектора. Равенство векторов.                                   | 1 | -   | 1   |                        |  |
|    | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.              | 1 | -   | 1   |                        |  |
|    | Умножение вектора на число.  | 1 | -   | 1   |                        |  |
|    | Компланарные векторы. Правила параллелепипеда.                         | 1 | -   | 1   |                        |  |
|    | Разложение вектора по трём некопланарным векторам                      | 1 | -   | 1   |                        |  |
|    | Контрольная работа «Векторы в пространстве»                            | 1 | -   | 1   |                        |  |
|    | Прямоугольная система координат в пространстве                         | 1 | -   | 1   |                        |  |
|    | Координаты точки и координаты вектора                                  | 2 |     | 2   |                        |  |
|    | Связь между координатами векторов и координатами точек                 | 1 | -   | 1   |                        |  |
| 11 | Простейшие задачи в координатах  | 3 | 1   | 2   | Проверочная работа     |  |
| 12 | Угол между векторами   | 1 | 1   |     |                        |  |
| 13 | Скалярное произведение векторов  | 1 | 1   |     |                        |  |
|    | Вычисление углов между прямыми и плоскостями                           | 1 | -   | 1   |                        |  |
| 14 | Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»                | 1 | 1   |     |                        |  |
| 15 | Осевая и центральная симметрия   | 2 | 0,5 | 1,5 |                        |  |
| 15 | Урок обобщающего повторения по теме «Метод координат в пространстве»   | 2 | 0,5 | 1,5 | Тест                   |  |
|    | Понятие цилиндра   | 1 | -   | 1   |                        |  |
| 16 | Площадь поверхности цилиндра   | 1 | 0,5 | 0,5 |                        |  |
| 16 | Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра» | 1 | 0,5 | 0,5 | Самостоятельная работа |  |
|    | Понятие конуса   | 1 | -   | 1   |                        |  |
| 17 | Площадь поверхности конуса   | 1 | 0,5 | 0,5 |                        |  |
| 17 | Усеченный конус  | 1 | 0,5 | 0,5 |                        |  |
| 18 | Конус. Решение задач   | 1 | 0,5 | 0,5 |                        |  |
| 18 | Урок обобщающего повторения по теме «Цилиндр, конус                    | 2 | 0,5 | 1,5 | Контрольная работа     |  |

|    |                          |           |           |           |  |  |
|----|--------------------------|-----------|-----------|-----------|--|--|
| 19 | Промежуточная аттестация | 1         | 1         | 1         |  |  |
|    |                          | <b>44</b> | <b>19</b> | <b>25</b> |  |  |

### 12 ЗФО Модуль Алгебра 32,0

|     | Наименование разделов и тем   | Всего часов | Кол-во часов в текущем учебном году | Кол-во часов для самостоятельного изучения | Проверочные/ контрольные работы | Дата проведения по плану |
|-----|---|-------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------|
| 1-4 | Повторение  | 4           | 4                                   |  |                                 |                          |
| 5   | Входная контрольная работа  | 1           | 1                                   |  | Контрольная работа              |                          |
| 6   | Корень n-й степени и его свойства.  | 4           | 1                                   | 2  |                                 |                          |
| 7   | Иррациональные уравнения  | 2           | 1                                   | 1  | Самостоятельная работа          |                          |
| 8   | Степень с рациональным показателем  | 3           | 1                                   | 2  |                                 |                          |
| 9   | «Обобщение понятия степени»   | 1           | 1                                   |  | Самостоятельная работа          |                          |
| 10  | Показательная функция   | 1           | 1                                   |  |                                 |                          |
| 11  | Решение показательных уравнений   | 2           | 1                                   | 1  |                                 |                          |
| 12  | Решение показательных неравенств  | 2           | 1                                   | 1  |                                 |                          |
| 13  | Логарифмы и их свойства   | 2           | 1                                   | 1  |                                 |                          |
| 14  | Логарифмическая функция. Понятие обратной функции.                        | 3           | 1                                   | 3  | Математический диктант          |                          |
| 15  | Решение логарифмических уравнений и неравенств                            | 4           | 1                                   | 3  |                                 |                          |
| 16  | Контрольная работа № 4 по теме: «Показательная и логарифмическая функция» | 1           | 1                                   |  | Контрольная работа              |                          |
| 17  | Повторение. Показательные и логарифмические уравнения                     | 2           | 1                                   | 1  |                                 |                          |

|    |  |           |          |          |                          |  |
|----|--|-----------|----------|----------|--------------------------|--|
| 18 | Производная показательной функции. Число $e$ .   | 2         | 1        | 1        |                          |  |
| 19 | Производная логарифмической функции  | 3         | 1        | 2        |                          |  |
| 20 | Степенная функция  | 3         | 1        | 2        |                          |  |
| 21 | Понятие о дифференциальных уравнениях  | 4         | 1        | 3        |                          |  |
| 22 | <b>Контрольная работа № 5 по теме: «Производная показательной и логарифмической функций»</b> | 1         | 1        |          | Контрольная работа       |  |
| 23 | Перестановки   | 2         | 1        | 1        |                          |  |
| 24 | Размещения   | 2         | 1        |          | Самостоятельная          |  |
| 25 | Сочетания  | 2         | 1        | 1        |                          |  |
| 26 | Понятие вероятности события  | 2         | 1        | 1        |                          |  |
|    | <b>1. Итоговое повторение</b>  | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>8</b> |                          |  |
|    | Тригонометрические функции   | 1         | -        | 1        |                          |  |
| 27 | Линейные уравнения и неравенства   | 1         | 1        |          | Математический диктант   |  |
| 28 | Квадратные уравнения и неравенства   | 1         | 1        |          |                          |  |
| 29 | Корень $n$ -й степени и его свойства   | 2         | 1        | 1        |                          |  |
| 30 | Показательная и логарифмическая функции  | 2         | 1        | 1        | Проверочная работа       |  |
| 31 | Основные тригонометрические формулы  | 1         | 1        |          |                          |  |
| 32 | Производная показательной и логарифмической функций  | 1         | 1        |          |                          |  |
| 33 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств  | 2         | 1        | 1        |                          |  |
| 34 | <b>Итоговая контрольная работа</b>   | 1         | 1        |          | Промежуточная аттестация |  |

|  |  |    |    |    |  |  |
|--|--|----|----|----|--|--|
|  |  | 64 | 34 | 30 |  |  |
|--|--|----|----|----|--|--|

### 12 ЗФО. Модуль Геометрия 17,0

|     | Наименование разделов и тем                               | Всего часов по авторской программе | Кол-во часов в текущем учебном году | Кол-во часов для самого изучения | Проверочные/ контрольные работы | Дата проведения по плану | Дата проведения по факту |
|-----|---|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1   | Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. | 2                                  | 1                                   | 1                                |                                 |                          |                          |
| 2   | Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.             | 2                                  | 1                                   | 1                                |                                 |                          |                          |
|     | Комбинации геометрических тел.                            | 2                                  | -                                   | 2                                |                                 |                          |                          |
| 3   | Решение задач по теме «Сфера и шар».                      | 2                                  | 1                                   | 1                                | Самостоятельная работа          |                          |                          |
| 4   | Объемы тел. Объем прямоугольного параллелепипеда          | 2                                  | 1                                   | 11                               |                                 |                          |                          |
| 5   | Объем прямой призмы.                                      | 1                                  | 1                                   |                                  |                                 |                          |                          |
|     | Объем цилиндра.   | 2                                  | -                                   | 2                                |                                 |                          |                          |
|     | Решение задач по теме: «Объем наклонной призмы».          | 2                                  | -                                   | 2                                |                                 |                          |                          |
| 6   | Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды.                 | 3                                  | 1                                   | 2                                | Тест                            |                          |                          |
|     | Объем конуса. Объем усеченного конуса.                    | 2                                  | -                                   | 2                                |                                 |                          |                          |
| 7   | Решение задач по теме «Объемы тел».                       | 1                                  | 1                                   |                                  |                                 |                          |                          |
|     | <b>Контрольная работа №5 по теме: «Объемы тел».</b>       | 1                                  |                                     |                                  | Контрольная работа              |                          |                          |
| 8-9 | Объем конуса  | 2                                  | 2                                   |                                  |                                 |                          |                          |
| 10  | Объем шара  | 1                                  | 0,5                                 | 0,5                              |                                 |                          |                          |

|    |  |           |           |           |                    |  |  |
|----|--|-----------|-----------|-----------|--------------------|--|--|
| 10 | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора          | 1         | 0,5       | 0,5       | Контрольная работа |  |  |
| 11 | Объем шара и его частей. Решение задач                             | 2         | 1         | 1         |                    |  |  |
| 12 | Площадь сферы  | 1         | 1         |           |                    |  |  |
| 13 | Урок обобщающего повторения по теме «Объем шара и площадь сферы»   | 1         | 1         |           |                    |  |  |
| 14 | Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей»            | 1         | 1         |           | Проверочная работа |  |  |
|    | Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»        | 2         | -         | 2         |                    |  |  |
|    | Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве» | 2         | -         | 2         |                    |  |  |
| 15 | Повторение по теме «Площади и объемы многогранников»               | 1         | 1         |           |                    |  |  |
|    | Повторение по теме «Площади и объемы тел вращения»                 | 1         | -         | 1         |                    |  |  |
| 16 | Решение задач  | 2         | 1         | 1         |                    |  |  |
|    | Решение задач  | 3         | -         | 3         |                    |  |  |
| 17 | Промежуточная аттестация   | 1         | 1         | -         | Контрольная работа |  |  |
|    |  | <b>44</b> | <b>17</b> | <b>27</b> |                    |  |  |