

Муниципальное общеобразовательное учреждение

Володарская средняя школа
(МОУ Володарская СШ)

<p>РАССМОТРЕНА на заседании ШМО учителей естественно-научного цикла Протокол от « 25 » августа 2023г. № 1 Руководитель ШМО _____/Л.А.Юсибова/</p>	<p>СОГЛАСОВАНА Заместитель директора по учебно-воспитательной работе _____/Р.Р. Суркова/ « 28 » августа 2023г.</p>	<p>УТВЕРЖДЕНА Директор МОУ Володарской СШ _____/Н.В.Севг/ Приказ от « 29 » августа 2023г. № 256</p>
---	--	---

Рабочая программа

Наименование учебного предмета _математика (углубленный уровень)
 Класс _11
 Уровень образования _среднее общее образование
 Срок реализации программы _1 год
 Количество часов по учебному плану: всего 204 часа (ов) в год; в неделю 6 часов
 Рабочая программа составлена на основе

программы:

Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы :
 учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций : базовый и углубл.уровни / [сост.
 А. Бурмистрова]. — М. : Просвещение, 2018. — 128 с.
 Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для учителей
 общеобразоват. организаций : базовый и углубл.уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.
 Просвещение, 2019.

учебники:

1. Алгебра и начала математического анализа, 11 Учебник для 11 класса (С.М. Никольский, М.К., Потапов и др., М., Просвещение – 2019).
2. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян [и др.] М.: Просвещение, 2019.

Рабочую программу составил (а): учитель Юсибова Л.А.
 (должность) (ФИО)

 (подпись)

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

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

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

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

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

6) трудового воспитания: готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания: сформированность экологической культуры, понимание влияния 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 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 недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

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

Предметные результаты

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты

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

По геометрии

К концу 11 класса обучающийся научится: 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 многогранником 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 (параллельное основанию и проходящее 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.

Предметные (базовый уровень)

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

Углубленный уровень -

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул

комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
	Требования к результатам			
Элементы теории множеств и математической логики	Оперировать на базовом уровне ¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение,	– Оперировать ² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление	Свободно оперировать ³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной	Достижение результата раздела I оперировать понятием определены основные виды определены основные видами т понимать су косвенно доказате оперировать понятием счетного несчетного множеств применять м

1
2
3

	<p>отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях 	<p>множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить 	<p>плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной 	<p>математики; индукции; проведения рассуждений; доказательства при решении задач.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении предмета использовать теоретический язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений. решения других предметов</p>
--	--	---	--	--

	повседневной жизни	доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	
Числа и выражения	Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;	Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов,	– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной	Достижение результата раздела I свободно оперировать числовыми множествами, решением основных задач, расширять числовые множества, владеть основными понятиями теории делимости, решением стандартных задач, иметь базовые представления множеств комплексных чисел; свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений, владеть формулой бинома Ньютона, применять теорему

	<p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-</p>	<p>имеющих произвольную величину, числа e и π;</p> <p>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</p> <p>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, тригонометрические функции;</p> <p>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>– изображать схематически угол, величина которого</p>	<p>системами записи чисел;</p> <p>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p>– сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <p>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные</p>	<p>линейно представленные НОД;</p> <p>применять при решении Китайского теоремы об остатках</p> <p>применять при решении Малую теорему Ферма;</p> <p>уметь выполнять запись чисел в позиционной системе счисления</p> <p>применять при решении теоретических числовых функций</p> <p>сумма двух функций</p> <p>применять при решении цепные дроби</p> <p>применять при решении задач</p> <p>с действительными и целыми коэффициентами</p> <p>владеть понятием приводимого неприводимого многочлена</p> <p>применять при решении Основную теорему</p> <p>применять при решении простейших функций комплексных переменных</p> <p>геометрические</p>
--	---	--	---	--

	<p>рациональных буквенных выражений;</p> <p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p>	<p>выражена в градусах или радианах;</p> <p>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</p> <p>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</p> <p>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p>	<p>числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из</p>	преобра
--	---	--	--	---------

	соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни		других учебных предметов	
Уравнения и неравенства	Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, \cos	– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на	– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных,	Достижение результата раздела 1 – свободно определять и выбирать решения показательных логарифмических уравнений и неравенств иррациональных уравнений и неравенств тригонометрических уравнений и неравенств систем; – свободно решать системы линейных уравнений – решать системы и неравенств с параметрами – применять различные методы решения неравенств Коши — Буняков и Бернулли – иметь

	<p>$x = a, \operatorname{tg} x = a, \operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<p>тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; – уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или 	<p>логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические 	<p>представ неравен между с степенн</p>
--	---	--	--	---

		<p>прикладной задачи</p>	<p>уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть разными методами доказательства неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при 	
--	--	--------------------------	---	--

			<p>решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
Функции	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом</p>	<p>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на</p>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на</p>	<p>Достижение результата раздела 1 владеть понятиями: асимптоты, уметь применять решение простейших дифференциальных уравнений первого и второго</p>

	<p>промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами,</p>	<p>числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</p> <p>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>– строить графики изученных функций;</p> <p>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение</p>	<p>числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства</p>
--	---	---	---

	<p>которыми они заданы; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p>	<p>функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике,</p>	<p>тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие</p>
--	--	---	---

	интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации	музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками	Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;	Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые	– Достижение результата раздела I – свободно стандартного аппарата математического анализа вычисление производной функции переменных – свободно применяя аппарат математического анализа исследование функций построение графиков численные исследования

	<p>монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); использовать графики реальных процессов для решения несложных</p>	<p>– исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты</p>	<p>последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии,</p>	<p>выпукло – оперировать понятием первообразной функции решения – овладеть основными сведениями интеграла Ньютона–Лейбница простейших примене – оперировать стандартными ситуациями производных высших порядков – уметь при решении задач непрерывных функций – уметь при решении задач Вейерштрасса – уметь приближенно вычислять (методы уравнивания вычисления определеного интеграла – уметь приложить производную определеного интеграла решению естественных – владеть понятием вторая производная выпукло графика и</p>
--	---	--	---	--

	прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса		экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты	исследования функций выпукло
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристикам и числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными и элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать,</p>	<p>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</p> <p>иметь представление о важных частных видах</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристикам и числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <p>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>– иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных</p>	<p>Достижения результата раздела I иметь представление о центральной предельной теореме; иметь представление о выборочных коэффициентах корреляции линейной регрессии; иметь представление о статистической гипотезе проверки статистической гипотезы статистическими критериями уровня значимости; иметь представление о кодировании двоично-двоично-владеть основными понятиями теории графов (граф, ребро, створшина графа) и применять в решении</p>

	<p>интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p>распределений и применять их в решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать подходящие методы представления и обработки данных; – уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях 	<p>величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p>иметь представление о деревьях уметь при решении задач; владеть понятием связности уметь при компоненте связности решения уметь осуществлять пути по обходы р вершин и иметь представление об эйлер гамильто пути, им представ трудност находде гамильто пути; – владеть понятием конечны счетные множеств уметь применя решени – уметь п метод математ индукци – уметь п принцип Дирихле решени</p>
Текстовые задачи	Решать несложные текстовые задачи	– Решать задачи разных типов, в	– Решать разные задачи	Достижение результа

	<p>разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в 	<p>том числе задачи повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы; <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<p>повышенной трудности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать 	раздела I
--	---	--	--	-----------

	<p>контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>использовать</p>		<p>практические задачи и задачи из других предметов</p>	
--	---	--	---	--

	<p>понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 			
Геометрия	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи</p>	<p>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представления об аксиоматическом методе; – владеть геометрическими понятиями в пространстве; уметь применять их для решения задач; – уметь применять для решения задач плоских двугранных углов, трехгранного угла, косинусов и синусов трехгранного угла; – владеть понятием перпендикулярности сечений

	<p>из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и</p>	<p>вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</p> <p>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</p> <p>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</p> <p>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</p> <p>формулировать свойства и признаки фигур;</p> <p>доказывать геометрические утверждения;</p> <p>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</p> <p>вычислять расстояния и углы в пространстве.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать свойства геометрических</p>	<p>фигур по различным основаниям;</p> <p>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <p>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <p>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь</p>	<p>применять при задач;</p> <p>– иметь представления двойственности правильных многогранников;</p> <p>– владеть понятиями центральных параллельных проекций и применять при построении сечений многогранников методом проекций;</p> <p>– иметь представления разверток многогранников кратчайших путей на поверхности многогранников;</p> <p>– иметь представления конических сечений;</p> <p>– иметь представления касающихся сферах комбинации вращений уметь применять их при задач;</p> <p>– применять формулы расстояния точки плоскости;</p> <p>– владеть способам задания уравнений уметь применять при</p>
--	---	---	---	--

	<p>ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p>фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</p>	<p>применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, 	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять решения доказательств теорем векторной и координатной геометрии; – иметь представление об аксиоматическом применении формул объемов прямоуг. параллелепипеда, призмы, пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы о соотношении объемов тел при решении задач; – применять интегралы для вычисления объемов тел вращения, вычисления площади сферических пояса и шарового сегмента; – иметь представление о движении пространственных тел, параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой
--	---	--	--	--

			<p>общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о 	<p>симметрии уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о площади ортогональной проекции; – иметь представление о трехгранном многограннике и его свойствах углов многогранника; – иметь представление о преобразовании подобия и гомотетии уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; – уметь применять формулы объемов при решении
--	--	--	--	--

			<p>теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при 	
--	--	--	--	--

			<p>решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; 	<p>Достижение</p> <p>результата</p> <p>раздела I</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить параллельные и т.д. <p>и т.д.</p> <p>заданным</p>

	<p>координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</p>	<p>векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить расстояние между двумя точками, 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; – решать простейшие задачи введением векторного базиса 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<p>координат своих векторов</p> <ul style="list-style-type: none"> – задавать в пространстве – находить расстояния точки плоскости системе координат – находить расстояния между скрещивающимися заданными системе координат
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<p>Достижения результатов II</p>
Методы	<ul style="list-style-type: none"> – Применять 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать 	<p>Достижения</p>

<p>математики</p>	<p>известные методы при решении стандартных математических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности ; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<p>основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач 	<p>основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<p>результата раздела I</p> <p>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов) задачи экономики</p>
--------------------------	--	---	---	--

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Повторение курса алгебры 10 класса-6ч.

Решение показательных и логарифмических уравнений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений с выбором корней. Решение неравенств методом интервалов.

Функции и их графики .-9 часов

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной

пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств, преобразования графиков. Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции $y = \sqrt{x}$.

График функции $y = \frac{k}{x}$.

Предел и непрерывность функций -5часов

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Разрывные функции.

Обратные функции -6 часов

Понятие обратной функции.-

Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

Векторы в пространстве-8 ч

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Решение задач с помощью векторов и координат.

Метод координат в пространстве.-15ч

Координаты точки и координаты вектора . Скалярное произведение векторов. Движение.. симметрия осевая и центральная, зеркальная.

Связь между координатами вектора. Простейшие задачи в координатах

Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Производная. (11 ч).

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Непрерывность функций, имеющих производную, дифференциал. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Применение производной. (16 ч).

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления.

Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков.

Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой.

Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной. Формула и ряд Тейлора..

Цилиндр, конус, шар.-18 часов

Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера. Шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к

сфере. Площадь сферы. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Первообразная и интеграл. 13 ч

Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Объемы тел.-20 часов.

Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объемы шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

Равносильность уравнений и неравенств-4 часа

Равносильные преобразования уравнений.

Равносильные преобразования неравенств.

Уравнения –следствия-8 часов

Понятие уравнения-следствия.

Возведение уравнения в четную степень.

Потенцирование логарифмических уравнений

Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.

Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.

Равносильность уравнений и неравенств системам-13 часов

Решение уравнений с помощью систем.

Уравнение вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$

Решение неравенств с помощью систем

Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$

Равносильность уравнений на множествах-7 часов

Возведение уравнений в четную степень.

Умножение уравнения на функцию.

Другие преобразования уравнений.

Применение нескольких преобразований.

Равносильность неравенств на множествах-7 часов

Возведение неравенств в четную степень

Умножение неравенств на функцию

Другие преобразования неравенств

Применение нескольких преобразований

Нестрогие неравенства

Метод промежутков для уравнений и неравенств-5 часов

Уравнения с модулями.

Неравенства с модулями.

Метод интервалов для непрерывных функций.

Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств -5 часов

Использование областей существования функции.

Использование неотрицательности функции.

Использование ограниченности функции

Использование монотонности и экстремумов функции.

Использование свойств синуса и косинуса.

Системы уравнений с несколькими неизвестными-8 часов

Равносильность систем.

Система-следствие.

Метод замены неизвестных

Графический метод решения систем уравнений.

Рассуждения числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.

Обобщающее повторение курса «Математика»-20 часов

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости.

Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теореме о 3 перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.

Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус, шар, площади их поверхностей. Объём тел. Рациональные уравнения. Корень степени n .

Свойства степени. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Тригонометрические уравнения.

Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность..Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием часов, отводимых на освоение каждой темы.

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во час.	Формы, методы, содержание урока с учетом рабочей программы воспитания
Повторение курса 10 класса. (6 часов).			
1-3	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства	3	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
4	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
5	Повторение. Показательные уравнения и неравенства	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
6	Входная контрольная работа	1	Урок контроля учета и оценки знаний, умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
§1 Функции и их графики (9 часов)			
7	Элементарные функции	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего

			поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
8	Область определения и область значения функции. Ограниченность функции.	1	
9	Четность, нечетность, периодичность функции.	1	
10	Четность, нечетность, периодичность функций.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
11	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
12	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
13	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
14	Основные способы преобразования графиков.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
15	Графики функций содержащих модули.	1	
§2 Предел функции и непрерывность (5 часов)			
16	Понятие предела функции.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения

			заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
17	Односторонние пределы.	1	
18	Свойства пределов функции.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
19	Понятие непрерывности функции.	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
20	Непрерывность элементарных функций.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
§3 Обратные функции (6 часов)			
21	Понятие обратной функции.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
22	Взаимно обратные функции.	1	
23	Обратные тригонометрические функции.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,

24	Обратные тригонометрические функции.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
25	Примеры использования обратных тригонометрических функций.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
26	Контрольная работа по теме «Функции и их свойства».	1	Урок контроля учета и оценки знаний, умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
Векторы в пространстве (8 часов).			
27	Понятие вектора в пространстве	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
28-29	Сложение и вычитание векторов	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
30-31	Умножение вектора на число	2	
32-33	Компланарные векторы	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
34	Зачет по теме Векторы	1	Урок зачет с целью способствования формированию ответственного отношения к

			учению, готовности и мобилизации усилий на безошибочное выполнение заданий, проявлению наибольшей активности в их выполнении; воспитание культуры учебного труда, навыков самообразования, экономного расходования времени.
Метод координат в пространстве (15 ч)			
35	Прямоугольная система координат в пространстве	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
36	Координаты вектора	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
37	Координаты вектора	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
38	Связь между координатами вектора	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
39	Простейшие задачи в координатах	1	
40	Простейшие задачи в координатах	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
41	Самостоятельная работа по теме : «Простейшие задачи в	1	Урок контроля учета и оценки знаний , умений и навыков с

	координатах»		целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
42	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	
43	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
44	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
45	Повторение вопросов теории и решение задач	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
46	Центральная симметрия	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
47	Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1	
48	Параллельный перенос	1	
49	Контрольная работа по теме: «Скалярное произведение векторов»	1	Урок контроля учета и оценки знаний, умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
§4 Производная (11 часов)			
50	Анализ контрольной работы. Понятие производной.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего

			поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
51	Понятие производной.	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
52	Производная суммы и разности.	1	
53	Производная суммы и разности.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
54	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
55	Производная произведения и частного.	1	
56	Производная произведения и частного.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
57	Производные элементарных функции.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
58	Производная сложной функции.	1	

59	Производная сложной функции.	1	
60	Самостоятельная работа по теме «Производная».	1	Урок контроля учета и оценки знаний , умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
§ 5 Применение производной (16 часов)			
61	Максимум и минимум функции.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
62	Максимум и минимум функции.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
63	Уравнение касательной.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, .
64	Уравнение касательной.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
65	Приближенные вычисления.	1	
66	Возрастание и убывание функций.	1	Урок-исследование с целью создания

			условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
67	Возрастание и убывание функций.	1	
68	Производные высших порядков.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
69	Экстремум функции с единственной критической точкой.	1	
70	Экстремум функции с единственной критической точкой.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
71	Задачи на максимум и минимум.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки,
72	Задачи на максимум и минимум.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
73	Асимптоты. Дробно-линейная функция.	1	
74	Построение графиков функций с применением производной.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у

			детей позитивных жизненных ориентиров и планов
75	Построение графиков функций с применением производной.	1	
76	Контрольная работа по теме «Применение производной»	1	Урок контроля учета и оценки знаний , умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
Цилиндр, конус, шар. (18 часов).			
77	Понятие цилиндра	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки,
78	Площадь поверхности цилиндра.	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
79	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	1	
80	Усеченный конус	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
81-82	Повторение вопросов теории по теме: «Цилиндр, конус»	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
83	Сфера. Шар	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и

			открытиях мировой и отечественной науки,
84	Решение задач по теме: «Цилиндр, конус»	1	
85	Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
86	Касательная плоскость к сфере	1	
87	Решения задач по теме: «Касательная плоскость к сферы»	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
88-89	Площадь сферы	2	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
90-92	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар	3	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
93	Контрольная работа по теме: «Цилиндр, конус, шар»	1	Урок контроля учета и оценки знаний , умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
94	Зачет по теме: «Цилиндр, конус, шар»	1	Урок зачет с целью содействия формированию ответственного отношения к учению, готовности и мобилизации усилий на безошибочное выполнение заданий, проявлению наибольшей активности в их выполнении; воспитание культуры учебного труда, навыков самообразования, экономного расходования времени.
§6 Первообразная и интеграл (13 часов)			
95	Понятие первообразной	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной

			информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
96	Понятие первообразной	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
97	Понятие первообразной	1	Организация интерактивной работы в парах
98	Площадь криволинейной трапеции.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
99	Определенный интеграл.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
100	Определенный интеграл.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
101	Приближенное вычисление определенного интеграла.	1	
102	Формула Ньютона-Лейбница.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
103	Формула Ньютона-Лейбница.	1	
104	Формула Ньютона-Лейбница.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов

105	Свойство определенных интегралов.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
106	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.	1	
107	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»	1	Урок контроля учета и оценки знаний, умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
Объемы тел. (20 часов).			
108	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
109-110	Решение задач по теме: «Объём параллелепипеда»	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
111	Объём прямой призмы	1	
112	Объём цилиндра.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
113	Вычисление объёмов тел с помощью определённых интегралов, объём наклонной призмы.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
114-115	Решение задач по теме: «Объём призмы»	2	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
116	Объём пирамиды	1	
117	Объём конуса	1	
118-119	Решение задач по теме: «Объём пирамиды и конуса»	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных

			ориентиров и планов
120	Самостоятельная работа по теме: «Объемы тел»	1	Урок контроля учета и оценки знаний , умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
121	Объем шара	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
122	Решение задач по теме: «Объем шара»	1	
123	Объем шарового сегмента, шарового слоя.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
124	Объем шарового сектора	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
125	Объем шарового сегмента	1	
126	Решение задач по теме: «Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора»	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
127	Контрольная работа по теме: «Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора»	1	Урок контроля учета и оценки знаний , умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
§7 Равносильность уравнений и неравенств (4 часа)			
128	Анализ контрольной работы. Равносильные преобразования уравнений.	1	
129	Равносильные преобразования уравнений.	1	
130	Равносильные преобразования неравенств.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов

131	Равносильные преобразования неравенств	1	
§8 Уравнения-следствия (8 часов)			
132	Понятие уравнения-следствия.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки,
133	Возведение уравнения в четную степень.	1	
134	Возведение уравнения в четную степень.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
135	Потенцирование логарифмических уравнений	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
136	Потенцирование логарифмических уравнений	1	
137	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки,
138	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	1	
139	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
§9 Равносильность уравнений и неравенств системам (13 часов)			

140	Основные понятия	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
141	Решение уравнений с помощью систем.	1	
142	Решение уравнений с помощью систем.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
143	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1	
144	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
145	Уравнение вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	1	
146	Уравнение вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
147	Решение неравенств с помощью систем	1	
148	Решение неравенств с помощью систем	1	
149	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
150	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
151	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	1	
152	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
§10 Равносильность уравнений на множествах (7 часов)			

153	Основные понятия.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки,
154	Контрольная работа по теме «Равносильность уравнений и неравенств»	1	Урок контроля учета и оценки знаний, умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
155	Возведение уравнений в четную степень.	1	
156	Возведение уравнений в четную степень.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
157	Умножение уравнения на функцию.	1	
158	Другие преобразования уравнений.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
159	Применение нескольких преобразований.	1	
§11 Равносильность неравенств на множествах (7 часов)			
160	Основные понятия	1	
161-162	Возведение неравенств в четную степень	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
163	Умножение неравенств на функцию	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
164	Другие преобразования	1	

	неравенств		
165	Применение нескольких преобразований	1	Организация интерактивной работы в парах
166	Нестрогие неравенства	1	
§12 Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 часов)			
167	Уравнения с модулями.	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
168	Неравенства с модулями.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
169	Контрольная работа по теме «Метод промежутков для уравнений и неравенств»	1	Урок контроля учета и оценки знаний , умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
170	Метод интервалов для непрерывных функций.	1	
171	Метод интервалов для непрерывных функций.	1	
§13 Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 часов)			
172	Анализ контрольной работы. Использование областей существования функции.	1	Урок-исследование с целью создания условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки,
173	Использование неотрицательности функции.	1	
174	Использование ограниченности функции	1	Организация интерактивной работы в парах
175	Использование монотонности и экстремумов функции.	1	

176	Использование свойств синуса и косинуса.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
§14 Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 часов)			
177	Равносильность систем.	1	
178-	Равносильность систем.	1	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
179	Система-следствие.	1	
180	Система-следствие.	1	Урок практических работ с целью побуждения обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками
181-	Метод замены неизвестных	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
182	Метод замены неизвестных	1	Организация интерактивной работы в парах
183	Рассуждения числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.	1	
184	Контрольная работа по теме «Системы уравнений»	1	Урок контроля учета и оценки знаний, умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
Обобщающее повторение курса «Математика»(20 часов)			
185 -186	Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
187	Решение задач с применением комбинаторики.	1	Проведение урока-путешествия в целях содействия повышению привлекательности науки для подрастающего поколения,

			поддержку научно-технического творчества детей;
188 189	Условная вероятность..Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
190	Повторение. Тригонометрические уравнения	1	Урок творчества «За страницами учебников», мини проектные работы обучающихся
191	Повторение. Рациональные уравнения.	1	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,
192-193	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства	2	Организация интерактивной работы в парах
194	Повторение. Свойства степени.	1	
195-196	Повторение. Показательные уравнения.	2	Организация интерактивной работы в парах с целью содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов
197-200	Итоговая контрольная работа в форме ЕГЭ	4	Урок контроля учета и оценки знаний , умений и навыков с целью умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
201-204	Повторение. Показательные неравенства.	4	Работа на портале Решу ЕГЭ с целью развития познавательной и творческой активности,

