

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Московской области


Общеобразовательная автономная некоммерческая организация

"Лидеры"

ОАНО "ЛИДЕРЫ"

РАССМОТРЕНО

на методическом
объединении учителей
математики и
информатики

 Ведерникова И.А.

Протокол №1
от «30» 08.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

на заседании
педагогического совета
ОАНО "Лидеры"

Протокол №1
от «31» 08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы



Христофорова Т.В.

Приказ 2/1
от «31» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Математика»

(Профильный уровень)

для обучающихся 11 классов

Московская область, Одинцовский г. о., с.Ромашково 2023 г

ПОСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Математика» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс математики закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

В основе методики обучения математики лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Математика» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика», «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и геометрия. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных

чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символическими формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее

универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса. На изучение учебного курса «Математика» отводится в 11 классе – 198 часов (6 часов в неделю, 33 недели).

В разделы «Тематическое планирование» и «Поурочное планирование» внесены изменения в связи с переходным периодом ФОП.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Повторение.

Понятие действительного числа. Тригонометрические функции, их графики. Понятие производной. Параллельные и перпендикулярные прямые, плоскости в пространстве.

2. Многочлены

Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Уравнения, неравенства и их системы. Равносильность уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с параметром. Уравнения и неравенства с модулем.

3. Круглые тела

Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр, конус. Поворот. Фигуры вращения. Вписанные и описанные цилиндры. Сечения цилиндра плоскостью. Эллипс. Вписанные и описанные конусы. Конические сечения.

Симметрия пространственных фигур (центральная, осевая, зеркальная). Движение пространства, виды движений. Элементы симметрии многогранников и круглых тел. Примеры симметрии в окружающем мире. Ориентация плоскости. Лист Мёбиуса.

4. Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Степенные функции, их свойства и графики. Извлечение корней из комплексных чисел.

5. Объём и площадь поверхности

Объём и его свойства. Принцип Кавальери. Формулы объёма параллелепипеда, призмы, пирамид. Формулы объёма цилиндра, конуса, шара и его частей. Отношение

объёмов подобных тел. Площадь поверхности многогранника. Формулы площади поверхности цилиндра, конуса, шара и его частей.

6. Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Преобразование простейших выражений, включающие арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

7. Координаты и векторы

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Координаты вектора. Длина вектора. Скалярное произведение векторов.

8. Метод координат в пространстве. Движение.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Аналитическое задание пространственных фигур. Многогранники в задачах оптимизации. Полярные координаты на плоскости. Сферические координаты в пространстве.

9. Первообразная и интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

10. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно- научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

11. Геометрия на плоскости

Многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов многоугольника. Замечательные точки и линии треугольника. Окружность и прямая Эйлера. Теоремы Чевы и Минелая. Решение треугольников. Формула Герона. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Парабола. Эллипс. Гипербола. Построения циркулем и линейкой. Примеры неразрешимых классических задач на построение.

12. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$, разложение на множители, введение новой

переменной, функционально-графический метод. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.

Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями. Системы уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов при решении содержательных задач из различных областей науки и практики Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Уравнения и неравенства с параметрами. Задачи с параметрами.

13. Итоговое повторение

Преобразование иррациональных выражений. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Первообразная и интеграл. Объёмы тел и площадь поверхности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Выпускник научится:

Элементы теории множеств и математической логики

- свободно оперировать 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 плоскости;
- 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;
- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Числа и вычисления

- 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 системами записи чисел;

- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Функции и графики

- 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 числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции 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;
- 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, 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

- 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;
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты.

Уравнения и неравенства

- 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, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- 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 уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- 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;
- 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 решении задач других учебных предметов;
- 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.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- 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;
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

- решать разные задачи повышенной трудности;
- 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;
- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

- 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 фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- 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;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- 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 теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- 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 решении задач;
- 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;
- 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

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- 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.

История математики

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки.

Методы математики

- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- 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.

4. Тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольных работ	Практических работ	
1.	Повторение	12	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
2.	Многочлены	9	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
3.	Цилиндр, конус и шар	16	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
4.	Степени и корни. Степенные функции	16	1	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
5.	Объёмы тел	17	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/

6.	Показательная логарифмическая функции	и	30	2	2	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
7.	Векторы в пространстве		6	-	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
8.	Метод координат в пространстве. Движения.		15	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
9.	Первообразная и интеграл		10	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
10.	Элементы теории вероятностей и математической статистики		8	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
11.	Геометрия на плоскости		14	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
12.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств		23	1	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
13.	Итоговое повторение		22	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/
	Общее количество часов по программе		198	13	5	

5. Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контр-ных работ	Практ-ких работ		
	Блок 1. Повторение курса средней школы.	12				
1	Стартовая контрольная работа.	1			1.09.23	
2	Анализ стартовой контрольной работы. Действительные числа. Числовые функции.	1			4.09.23	
3	Тригонометрические функции.	1			5.09.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/
4	Тригонометрические уравнения.	1			5.09.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/
5	Производная.	1			6.09.23	
6	Применение производной.	1			7.09.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/
7	Многоугольники.	1			8.09.23	
8	Окружность.	1			11.09.23	
9	Площади.	1			12.09.23	
10	Параллельность и перпендикулярность в пространстве.	1			12.09.23	

11	Многогранники. Подготовка к контрольной работе.	1			13.09.23	
12	Контрольная работа №1 «Повторение».	1	1		14.09.23	
	Блок 2. Многочлены.	9				
13	Анализ контрольной работы. Многочлены от одной переменной.	1			15.09.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/start/
14	Многочлены от одной переменной. Разложение многочлена на множители.	1			18.09.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/start/
15	Многочлены от нескольких переменных.	1			19.09.23	
16	Многочлены от нескольких переменных. Однородные системы уравнений.	1			19.09.23	
17	Уравнения высших степеней.	1			20.09.23	
18	Функционально-графические методы решения уравнений высших степеней.	1			21.09.23	
19	Уравнения высших степеней. Подготовка к контрольной работе.	1			22.09.23	
20	Контрольная работа №2 «Многочлены».	1	1		25.09.23	
21	Анализ контрольной работы.	1			26.09.23	
	Блок 3. Цилиндр, конус, шар	16				
22	Понятие цилиндра.	1			26.09.23	
23	Площадь поверхности цилиндра	1			27.09.23	
24	Понятие конуса	1			28.09.23	
25	Площадь поверхности конуса	1			29.09.23	
26	Усеченный конус	1			2.10.23	
27	Сфера и шар	1			3.10.23	
28	Взаимное расположение сферы и плоскости	1			3.10.23	
29	Касательная плоскость к сфере	1			4.10.23	
30	Площадь сферы	1			5.10.23	
31	Взаимное расположение сферы и прямой	1			6.10.23	
32	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1			16.10.23	
33	Сфера, вписанная в коническую поверхность	1			17.10.23	

34	Сечения цилиндрической поверхности	1			17.10.23	
35	Сечения конической поверхности	1			18.10.23	
36	Контрольная работа по теме №3 «Цилиндр, конус и шар»	1	1		19.10.23	
37	Анализ контрольной работы	1			20.10.23	
	Блок 4. Степени и корни. Степенные функции	16				
38	Понятие корня n-й степени из действительного числа.	1			23.10.23	
39	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и графики.	1			24.10.23	
40	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, ее свойства и графики. Практикум.	1			24.10.23	
41	Свойства корня n-й степени	1			25.10.23	
42	Свойства корня n-й степени. Практикум.	1			26.10.23	
43	<i>Самостоятельная работа «Свойства корня n-й степени».</i> Преобразование иррациональных выражений	1		1	27.10.23	
44	Анализ самостоятельной работы. Преобразование иррациональных выражений.	1			30.10.23	
45	Понятие степени с любым рациональным показателем.	1			31.10.23	
46	Понятие степени с любым рациональным показателем. Практикум	1			31.10.23	
47	Степенная функция, её свойства и график.	1			1.11.23	
48	Дифференцирование степенной функции.	1			2.11.23	
49	Степенная функция, её свойства и график. Практикум.	1			3.11.23	
50	Извлечение корней из комплексных чисел.	1			7.11.23	
51	Извлечение корней из комплексных чисел. Подготовка к контрольной работе.	1			7.11.23	
52	<i>Контрольная работа №4 «Степени и корни. Степенные функции»</i>	1	1		8.11.23	
53	Анализ контрольной работы.	1			9.11.23	
	Блок 5. Объёмы тел	17				
54	Понятие объема	1			10.11.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start

55	Объем прямоугольного параллелепипеда	1			13.11.23	
56	Объем прямой призмы	1			14.11.23	
57	Объем цилиндра	1			14.11.23	
58	Практикум по нахождению объёма цилиндра и прямой призмы	1			15.11.23	
59	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1			16.11.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/start/
60	Объем наклонной призмы	1			17.11.23	
61	Объем пирамиды	1			27.11.23	
62	Объем конуса	1			28.11.23	
63	Практикум по решению задач на нахождение объемов	1			28.11.23	
64	Объем шара	1			29.11.23	
65	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1			30.11.23	
66	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1			1.12.23	
67	Площадь сферы	1			4.12.23	
68	Площадь сферы. Практикум	1			5.12.23	
69	Контрольная работа по теме №5 «Объемы тел»	1	1		5.12.23	
70	Анализ контрольной работы	1			6.12.23	
	Блок 6. Показательная и логарифмическая функции.	30				
71	Степень с иррациональным показателем.	1			7.11.23	
72	Показательная функция, ее свойства и график.	1			8.11.23	
73	Показательная функция, ее свойства и график. Практикум.	1			11.12.23	
74	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1			12.12.23	
75	Показательные уравнения.	1			12.12.23	
76	Показательные уравнения. Практикум.	1			13.12.23	
77	Системы показательных уравнений.	1			14.12.23	
78	Показательные неравенства.	1			15.12.23	
79	Показательные неравенства. Практикум	1			18.12.23	
80	Показательные уравнения и неравенства. Подготовка к контрольной работе.	1			19.12.23	
81	Контрольная работа №6 «Показательные уравнения и неравенства».	1	1		19.12.23	

82	Анализ контрольной работы. Понятие логарифма.	1			20.12.23	
83	Понятие логарифма.	1			21.12.23	
84	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1			22.12.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/
85	Логарифмическая функция, ее свойства и график. Практикум.	1			25.12.23	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/
86	Свойства логарифмов.	1			26.12.23	
87	Потенцирование. Десятичный логарифм.	1			26.12.23	
88	Переход к новому основанию логарифма.	1			27.12.23	
89	Свойства логарифмов. <i>Самостоятельная работа «Логарифмы».</i>	1		1	28.12.23	
90	Анализ самостоятельной работы. Логарифмические уравнения.	1			29.12.23	
91	Логарифмические уравнения.	1			9.01.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start
92	Метод логарифмирования. Системы логарифмических уравнений.	1			9.01.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start
93	Логарифмические неравенства.	1			10.01.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start
94	Логарифмические неравенства. Практикум.	1			11.01.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start
95	Логарифмические уравнения и неравенства. Подготовка к контрольной работе.	1			12.01.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start
96	<i>Контрольная работа №7 «Логарифмические уравнения и неравенства».</i>	1	1		15.01.24	
97	Анализ контрольной работы. Число e . Функция $y = e^x$, её свойства, график, дифференцирование.	1			16.01.24	
98	Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$, её свойства, график, дифференцирование.	1			16.01.24	
99	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1			17.01.24	
100	Дифференцирование показательной и логарифмической функций. <i>Самостоятельная работа «Дифференцирование показательной и логарифмической функций»</i>	1		1	18.01.24	

	Блок 7. Векторы в 6 пространстве					
101	Понятие вектора. Равенство векторов	1			19.01.24	
102	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1			22.01.24	
103	Умножение вектора на число	1			23.01.24	
104	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1			23.01.24	
105	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1			24.01.24	
106	Самостоятельная работа по теме « Векторы в пространстве»	1		1	25.01.24	
	Блок 8. Метод координат в 15 пространстве. Движения					
107	Прямоугольная система координат в пространстве	1			26.01.24	
108	Координаты вектора	1			29.01.24	
109	Связь между координатами векторов и координатами точек	1			30.01.24	
110	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	1			30.01.24	
111	Угол между векторами	1			31.01.24	
112	Скалярное произведение векторов	1			01.02.24	
113	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1			02.02.24	
114	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1			05.02.24	
115	Уравнение плоскости	1			06.02.24	
116	Уравнение плоскости. Практикум	1			06.02.24	
117	Центральная и осевая симметрии	1			07.02.24	
118	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1			08.02.24	
119	Преобразование подобия	1			09.02.24	
120	Контрольная работа по теме №8 «Метод координат в пространстве. Движения»	1		1	12.02.24	
121	Анализ контрольной работы	1			13.02.24	
	Блок 9. Первообразная и 10 интеграл					
122	Первообразная и неопределенный интеграл.	1			13.02.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/

123	Первообразная и неопределенный интеграл. Практикум.	1			14.02.24	
124	Определённый интеграл.	1			15.02.24	
125	Определённый интеграл. Практикум.	1			16.02.24	
126	Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.	1			26.02.24	
127	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.	1			27.02.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/
128	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла. Практикум	1			27.02.24	
129	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла. Подготовка к контрольной работе.	1			28.02.24	
130	<i>Контрольная работа №9 «Первообразная и интеграл».</i>	1	<i>1</i>		29.02.24	
131	Анализ контрольной работы.	1			01.03.24	
	Блок 10. Элементы теории вероятностей и математической статистики	8				
132	Вероятность и геометрия.	1			04.03.24	
133	Вероятность и геометрия. Практикум	1			05.03.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929
134	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1			05.03.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929
135	Статистические методы обработки информации.	1			06.03.24	
136	Числовые характеристики данных, среднее и дисперсия.	1			07.03.24	
137	Гауссова кривая. Закон больших чисел. Подготовка к контрольной работе.	1			11.03.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929
138	<i>Контрольная работа №10 «Элементы теории вероятностей и математической статистики»</i>	1	<i>1</i>		12.03.24	
139	Анализ контрольной работы.	1			12.03.24	
	Блок 11. Геометрия на плоскости.	14				
140	Многоугольники.	.1			13.03.24	
141	Сумма углов многоугольника	1			14.03.24	

142	Замечательные точки и линии треугольника.	1			15.03.24	
143	Теорема Менелая.	1			18.03.24	
144	Теорема Чевы.	1			19.03.24	
145	Решение треугольников.	1			19.03.24	
146	Решение треугольников. Практикум.	1			20.03.24	
147	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	1			21.03.24	
148	Вписанные и описанные многоугольники.	1			22.03.24	
149	Вписанные углы	1			25.03.24	
150	Построение циркулем и линейкой.	1			26.03.24	
151	Построение циркулем и линейкой. Подготовка к контрольной работе.	1			26.03.24	
152	<i>Контрольная работа №11 «Геометрия на плоскости».</i>	1	1		27.03.24	
153	Анализ контрольной работы.	1			28.03.24	
	Блок 12. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	23				
154	Равносильность уравнений.	1			29.03.24	
155	Равносильность уравнений. Практикум.	1			01.04.24	
156	Общие методы решения уравнений.	1			02.04.24	
157	Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной.	1			02.04.24	
158	Функционально-графический метод.	1			03.04.24	
159	Общие методы решения уравнений. <i>Самостоятельная работа «Методы решения уравнений».</i>	1		1	04.04.24	
160	Анализ самостоятельной работы. Равносильность неравенств.	1			05.04.24	
161	Равносильность неравенств.	1			15.04.24	
162	Совокупность систем неравенств.	1			16.04.24	
163	Уравнения и неравенства с модулями.	1			16.04.24	
164	Уравнения и неравенства с модулями. Практикум.	1			17.04.24	
165	Иррациональные уравнения и неравенства	1			18.04.24	

166	Иррациональные уравнения и неравенства. Практикум.	1			19.04.24	
167	Доказательство неравенств.	1			22.04.24	
168	Доказательство неравенств. Практикум.	1			23.04.24	
169	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1			23.04.24	
170	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Практикум.	1			24.04.24	
171	Системы уравнений.	1			25.04.24	
172	Системы уравнений. Практикум.	1			26.04.24	
173	Задачи с параметрами.	1			27.04.24	
174	Задачи с параметрами. Подготовка к контрольной работе	1			27.04.24	
175	<i>Контрольная работа №12 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»</i>	1	1		02.05.24	
176	Анализ контрольной работы.	1			03.05.24	
	Блок 13. Итоговое повторение.	19+3				
177	Повторение. Действительные числа. Числовые функции.	1			06.03.24	
178	Повторение. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения.	1			07.05.24	
179	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений. Производная.	1			07.05.24	
180-183	Диагностическая работа в формате ЕГЭ	4			08-14.05.24	
184	Повторение. Параллельность в пространстве.	1			15.05.24	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start
185	Повторение. Перпендикулярность в пространстве.	1			16.05.24	
186	Повторение. Многогранники.	1			17.05.24	
187	Повторение. Степени и корни.	1			20.05.24	
188	Повторение. Преобразование иррациональных выражений.	1			21.05.24	
189	Повторение. Показательные уравнения и неравенства	1	.		21.05.24	
190	Повторение. Логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства	1	.		22.05.24	

191-194	<i>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</i>	4	1		22.05.24	
195	Повторение. Круглые тела. Объем и площадь поверхности	1			23.05.24	
196	Повторение. Первообразная и интеграл Элементы теории вероятностей и математической статистики	1			23.05.24	
197-198	Резерв. Повторение	2			24.05.24 27.05.24	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 11 класс/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНМОЗИНА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Александрова Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы (профильный уровень). – М.: Мнемозина, 2012
2. Глизбург В.И. Алгебра и начала анализа. Контрольные работы для 11 класса общеобразовательных учреждений (профильный уровень). – М.: Мнемозина, 2011

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников.- Режим доступа: <http://www.rusolymp.ru>
2. Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по математике.- Режим доступа: <http://www.eidos.ru/olymp/mathem/index.htm>
3. Информационно-поисковая система «Задачи». – Режим доступа: <http://www.zadachi.mccme.ru/easy>
4. Задачи: информационно-поисковая система задач по математике. - Режим доступа: <http://www.zadachi.mccme.ru>
5. Конкурсные задачи по математике: справочник и методы решения. - Режим доступа: <http://www.mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm>
6. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике. - Режим доступа: <http://www.mccme.ru/free-books>
7. Математика для поступающих в вузы. - Режим доступа: <http://www.matematika.agava.ru>
8. Выпускные и вступительные экзамены по математике: варианты, методика. – Режим доступа: <http://www.mathnet.spb.ru>
9. Олимпиадные задачи по математике: база данных. – Режим доступа: <http://www.zaba.ru>

10. Московские математические олимпиады. - Режим доступа: <http://www.mccme.ru/olympiads/mmo>
11. Школьные и районные математические олимпиады в Новосибирске.- Режим доступа: <http://www.aimakarov.chat.ru/school/school.html>
12. Виртуальная школа юного математика. – Режим доступа: <http://www.math.ournet.md/indexr.htm>
13. Библиотека электронных учебных пособий по математике. – Режим доступа: <http://www.mschool.kubsu.ru>
14. Открытый сегмент федерального банка тестовых заданий ЕГЭ. – Режим доступа: <http://www.mathege.ru>
15. ЕГЭ по математике. – Режим доступа: <http://uztest.ru> .