

Рассмотрена
Руководитель МО
Л.Л.Шакирова
Протокол № 1
от «26» августа 2023 г.

Согласована
Заместитель директора
по УР

Э.А.Файзуллина
«28» августа 2023 г.



Утверждена
Директор школы
/Ф. М.Набиев/
Приказ № 90
от «28» августа 2023 г.

Рабочая программа
по математике (углубленный уровень) для 11 класса
учителя высшей квалификационной категории
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Сардекбашская средняя школа им.Г.Г.Гарифуллина»
Кукморского муниципального района Республики Татарстан
Шакировой Лилии Лябибовны

Рассмотрена на заседании педагогического совета
протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

2023 – 2024 учебный год

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Личностные результаты

- 1) Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
- 2) готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 3) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 4) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 5) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 6) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, глобальных и экологических проблем.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы отражают:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные УУД

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные УУД

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные УУД

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Выпускник на углубленном уровне 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.

Числа и выражения

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 непозиционными 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 тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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.

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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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.

Функции

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 понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства 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.

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, 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

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 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;

интерпретировать полученные результаты

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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;

иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

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, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

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 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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.

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;

понимать роль математики в развитии России.

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.

Выпускник получит возможность научиться на углубленном уровне:

Элементы теории множеств и математической логики

оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;

понимать суть косвенного доказательства;

оперировать понятиями счетного и несчетного множества;

применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;

владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач

иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;

свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;

владеть формулой бинома Ньютона;

применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;

применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;

применять при решении задач Малую теорему Ферма;

уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;

применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;

применять при решении задач цепные дроби;

применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;

применять при решении задач Основную теорему алгебры;

применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства

свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

свободно решать системы линейных уравнений;
решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
иметь представление о неравенствах между средними степенными.

Функции

владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

Элементы математического анализа

свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;

свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;

оперировать понятием первообразной функции для решения задач;

овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;

оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;

уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;

уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;

уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);

уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;

владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

иметь представление о центральной предельной теореме;

иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;

иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;

владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;

иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;

владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;

уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;

иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;

владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;

уметь применять метод математической индукции;

уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

Текстовые задачи

Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

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;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

Иметь представление об аксиоматическом методе;

владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;

уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;

владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;

иметь представление о двойственности правильных многогранников;

владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;

иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;

иметь представление о конических сечениях;

иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;

применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;

владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;

применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;

иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;

применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;

применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;

иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;

иметь представление о площади ортогональной проекции;

иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;

уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

уметь применять формулы объемов при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве

находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве;

находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История математики

Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

Содержание учебного предмета

Углубленный уровень

Алгебра и начала математического анализа

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.

Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.

Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Определенный интеграл.

Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы.*

Комбинации тел вращения.

Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.

Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения.

Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.

Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и 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. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции.

Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Календарно - тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Дата		Примечание
		Планируемая	Фактическая	
1	Степенная функция	01.09		
2	Степенная функция и ее свойства	02.09		
3	Степенная функция и ее свойства	04.09		
4	Степенная функция и ее график	05.09		
5	Степенная функция и ее график	06.09		
6	Иррациональные уравнения	07.09		
7	Логарифм, свойства логарифма	08.09		
8	Логарифм, свойства логарифма	09.09		
9	Логарифм, свойства логарифма	11.09		
10	Десятичный и натуральный логарифм	12.09		

11	Десятичный и натуральный логарифм	13.09		
12	Десятичный и натуральный логарифм	14.09		
13	Преобразование логарифмических выражений	15.09		
14	Преобразование логарифмических выражений	16.09		
15	Логарифмические уравнения	18.09		
16	Логарифмические уравнения	19.09		
17	Логарифмические уравнения	20.09		
18	Логарифмические неравенства	21.09		
19	Логарифмические неравенства	22.09		
20	Логарифмические неравенства	23.09		
21	Логарифмическая функция и ее свойства	25.09		
22	Логарифмическая функция и ее свойства	26.09		
23	Логарифмическая функция и ее свойства и график	27.09		
24	Логарифмическая функция и ее свойства и график	28.09		
25	Тела вращения: цилиндр	29.09		
26	Конус	30.09		
27	Шар	02.10		
28	Сфера	03.10		
29	Сечения цилиндра	04.10		
30	Сечения конуса	05.10		
31	Сечения шара	06.10		
32	Шаровой сегмент, шаровой слой	07.10		
33	Шаровой сектор (конус)	09.10		
34	Усеченная пирамида и усеченный конус	10.10		
35	Элементы сферической геометрии	11.10		
36	Конические сечения	12.10		
37	Контрольная работа №1 "Тела вращения"	13.10		
38	Работа над ошибками. Первичные представления о множестве комплексных чисел.	14.10		
39	<i>Действия с комплексными числами</i>	16.10		
40	<i>Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i>	17.10		
41	<i>Модуль и аргумент числа</i>	18.10		
42	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа</i>	19.10		
43	<i>Решение уравнений в комплексных числах</i>	20.10		
44	<i>Решение уравнений в комплексных числах</i>	21.10		
45	<i>Решение уравнений в комплексных числах</i>	23.10		
46	Метод интервалов для решения неравенств	24.10		
47	Метод интервалов для решения неравенств	25.10		
48	Метод интервалов для решения неравенств	26.10		
49	Преобразования графиков функций: сдвиг	27.10		
50	Преобразования графиков функций: умножение на число	07.11		
51	Преобразования графиков функций: отражение относительно координатных осей	08.11		
52	Графические методы решения уравнений	09.11		

53	Графические методы решения уравнений	10.11		
54	Графические методы решения неравенств.	11.11		
55	Графические методы решения неравенств.	13.11		
56	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	14.11		
57	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	15.11		
58	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	16.11		
59	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	17.11		
60	Системы показательных уравнений.	18.11		
61	Системы показательных уравнений.	20.11		
62	Системы логарифмических уравнений.	21.11		
63	Системы логарифмических уравнений.	22.11		
64	Системы иррациональных уравнений.	23.11		
65	Системы иррациональных уравнений.	24.11		
66	Системы показательных неравенств.	25.11		
67	Системы показательных неравенств.	27.11		
68	Системы логарифмических неравенств.	28.11		
69	Системы логарифмических неравенств.	29.11		
70	Системы иррациональных неравенств.	30.11		
71	Системы иррациональных неравенств.	01.12		
72	Взаимно обратные функции	02.12		
73	Графики взаимно обратных функций.	04.12		
74	Уравнения с параметром.	05.12		
75	Системы уравнений с параметром.	06.12		
76	Контрольная работа № 2 “Уравнения и неравенства. Система уравнений и неравенств”	07.12		
77	Работа над ошибками. Касательные прямые и плоскости	08.12		
78	Вписанные и описанные сферы	09.12		
79	Вписанные и описанные сферы	11.12		
80	<i>Касающиеся сферы.</i>	12.12		
81	<i>Комбинации тел вращения</i>	13.12		
82	Угол между векторами	14.12		
83	Скалярное произведение	15.12		
84	Скалярное произведение	16.12		
85	Уравнение плоскости	18.12		
86	Уравнение плоскости	19.12		
87	Формула расстояния между точками.	20.12		
88	Формула расстояния между точками.	21.12		
89	Уравнение сферы	22.12		
90	Уравнение сферы	23.12		
91	<i>Формула расстояния от точки до плоскости</i>	25.12		
92	<i>Формула расстояния от точки до плоскости</i>	26.12		
93	<i>Способы задания прямой уравнениями</i>	27.12		
94	<i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат</i>	28.12		
95	<i>Элементы геометрии масс</i>	29.12		

96	Контрольная работа №3 «Уравнение плоскости и сферы»	09.01		
97	Работа над ошибками. <i>Формула Бинома Ньютона</i>	10.01		
98	<i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>	11.01		
99	<i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>	12.01		
100	<i>Теорема Виета, теорема Безу</i>	13.01		
101	<i>Теорема Виета, теорема Безу</i>	15.01		
102	<i>Приводимые и неприводимые многочлены</i>	16.01		
103	<i>Приводимые и неприводимые многочлены</i>	17.01		
104	<i>Основная теорема алгебры</i>	18.01		
105	<i>Симметрические многочлены</i>	19.01		
106	<i>Целочисленные и целозначные многочлены.</i>	20.01		
107	<i>Диофантовы уравнения</i>	22.01		
108	<i>Цепные дроби</i>	23.01		
109	<i>Теорема Ферма о сумме квадратов</i>	24.01		
110	<i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i>	25.01		
111	<i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными</i>	26.01		
112	<i>Множества на координатной плоскости</i>	37.01		
113	<i>Неравенство Коши–Буняковского</i>	29.01		
114	<i>Неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	30.01		
115	<i>Неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i>	31.01		
116	Контрольная работа №4 «Теоремы»	01.02		
117	Работа над ошибками. Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения.	02.02		
118	Объемы многогранников	03.02		
119	Объемы тел вращения	05.02		
120	<i>Аксиомы объема</i>	06.02		
121	<i>Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда</i>	07.02		
122	<i>Вывод формул объемов прямоугольного призмы</i>	08.02		
123	<i>Вывод формул объемов прямоугольного пирамиды.</i>	09.02		
124	<i>Формулы для нахождения объема тетраэдра</i>	10.02		
125	<i>Теоремы об отношениях объемов</i>	12.02		
126	<i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения</i>	13.02		
127	<i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения</i>	14.02		
128	<i>Площадь сферического пояса</i>	15.02		
129	<i>Объем шарового слоя</i>	16.02		
130	<i>Объем шарового слоя</i>	17.02		
131	<i>Применение объемов при решении задач</i>	19.02		
132	<i>Применение объемов при решении задач</i>	20.02		
133	Контрольная работа №5 «Объём тел и площади их поверхностей»	21.02		


134	Работа над ошибками. Первообразная.	22.02		
135	Неопределенный интеграл	23.02		
136	Первообразные элементарных функций.	24.02		
137	Площадь криволинейной трапеции	26.02		
138	Площадь криволинейной трапеции	27.02		
139	Формула Ньютона-Лейбница	28.02		
140	Определенный интеграл	29.02		
141	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	01.03		
142	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	02.03		
143	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	04.03		
144	<i>Методы решения функциональных уравнений</i>	05.03		
145	<i>Методы решения функциональных уравнений</i>	06.03		
146	<i>Методы решения функциональных неравенств</i>	07.03		
147	<i>Методы решения функциональных неравенств</i>	08.03		
148	Контрольная работа №6 «Первообразная»	09.03		
149	Работа над ошибками. Подобие в пространстве	11.03		
150	Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур	12.03		
151	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос</i>	13.03		
152	<i>Движения в пространстве: симметрия относительно плоскости</i>	14.03		
153	<i>Движения в пространстве: центральная симметрия</i>	15.03		
154	<i>Движения в пространстве: поворот относительно прямой.</i>	16.03		
155	<i>Преобразование подобия, гомотетия.</i>	18.03		
156	<i>Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов</i>	19.03		
157	<i>Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов</i>	20.03		
158	<i>Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов</i>	21.03		
159	Площадь сферы.	22.03		
160	<i>Развертка цилиндра и конуса.</i>	01.04		
161	Площадь поверхности цилиндра	02.04		
162	Площадь поверхности цилиндра	03.04		
163	Площадь поверхности конуса.	04.04		
164	Площадь поверхности конуса.	05.04		
165	Комбинации многогранников и тел вращения.	06.04		
166	Контрольная работа №7 «Площадь поверхности цилиндра и конуса»	08.04		
167	Работа над ошибками. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i>	09.04		
168	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса	10.04		
169	Формула полной вероятности. Формула Байеса	11.04		

170	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения	12.04		
171	Распределение суммы и произведения независимых случайных величин	13.04		
172	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	15.04		
173	Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин	16.04		
174	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли	17.04		
175	Геометрическое распределение	18.04		
176	Биномиальное распределение и его свойства	19.04		
177	<i>Гипергеометрическое распределение и его свойства</i>	20.04		
178	Непрерывные случайные величины	22.04		
179	Плотность вероятности	23.04		
180	Функция распределения. Равномерное распределение	24.04		
181	<i>Показательное распределение, его параметры</i>	25.04		
182	<i>Распределение Пуассона и его применение.</i>	26.04		
183	Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения	27.04		
184	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека)	29.04		
185	<i>Центральная предельная теорема</i>	30.04		
186	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли</i>	02.05		
187	<i>Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей</i>	03.05		
188	<i>Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе</i>	04.05		
189	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции	06.05		
190	Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия</i>	07.05		
191	<i>Статистическая гипотеза</i>	08.05		
192	<i>Статистика критерия и ее уровень значимости</i>	10.05		
193	<i>Проверка простейших гипотез</i>	11.05		
194	<i>Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями</i>	13.05		
195	<i>Ранговая корреляция</i>	14.05		
196	<i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия</i>	15.05		
197	<i>Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле</i>	16.05		
198	<i>Кодирование. Двоичная запись</i>	17.05		
199	<i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево</i>	18.05		
200	<i>Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	20.05		

201	Итоговая контрольная работа	21.05		
202	Работа над ошибками. Итоговое повторение. Логарифмические уравнения	22.05		
203	Итоговое повторение. Системы логарифмических неравенств.	23.05		
204	Итоговое повторение. Системы иррациональных неравенств.	24.05		

Прошнуровано, пронумеровано и
скреплено печатью

18 (восемнадцать) листов

Директор школы:  Ф.М.Набиев

