

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки УР

**Муниципальное образование "Город Ижевск" в лице Администрации
города Ижевска**

МАОУ "Гимназия № 56"



РАССМОТРЕНО

Рук.НМО

СОГЛАСОВАНО

Рук. ЕНК

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Суходоева С.Г.
Протокол №1 от «29» 08
2023 г.

Юсупова Л.В.
Протокол №1 от «29» 08
2023 г.

Никитина М.В.
Приказ №460 от «30» 08
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Избранные главы математики»

для обучающихся 10 – 11 классов

Составители:
Юсупова Л.В.
Суходоева С.Г.
Вострикова О.Ю.

г. Ижевск 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса по математике для 10-11 классов разработана в соответствии с Федеральным законом РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012г.), Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении и введении в действие ФГОС НОО и ООО», Приказом от 31 декабря 2015 г. N 1577 «О внесении изменений в ФГОС ООО», Приказом от 31 декабря 2015 г. №1578 «О внесении изменений в ФГОС СОО», примерной программой по математике основного общего образования, Концепцией развития системы профессиональной ориентации и профильного инженерного образования в образовательных организациях в УР в рамках проекта «ИТ-вектор образования». Уставом МАОУ «Гимназия № 56» и действующим законодательством

Курс предназначен для профильной подготовки обучающихся 10 и 11 классов. Программа курса рассчитана на 34 часа в год (1 час в неделю) для 10 классов и 68 часов в год (из расчета 34 учебных недели, 2 часа в неделю) в 11 классах

Особенностью курса является его практическая направленность, которая служит успешному усвоению курса информатики.

В ходе преподавания учебного курса в 10-11 классе, работы над формированием у учащихся универсальных учебных действий следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретали опыт:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной форме, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Программа предусматривает изучение отдельных вопросов, непосредственно примыкающих к основному курсу, а так же углубляющих и расширяющих его через включение более сложных задач, исторических сведений, материала, способствующего полному и углубленному изучению ИТ дисциплин;. Программа предусматривает доступность излагаемого материала для обучающихся и планомерное развитие их интереса к предмету.

Изучение программного материала основано на использовании расширения и укрупнения дидактических единиц, что позволяет учащимся за короткий срок повторить и расширить программу основной школы по математике. Сложность задач нарастает постепенно. Перед рассмотрением задач повышенной трудности рассматривается решение более простых, входящих как составная часть в решение сложных.

Изучение математики на профильном уровне в рамках проекта «ИТ-вектор образования» и в соответствии с средним (полным) общим образованием направлено на достижение следующих **целей**:

- развитие логического и алгоритмического мышления, а также таких качеств мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность;
- воспитание средствами математики культуры личности, отношения к математике и информатике и ИКТ как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости этих дисциплин для научно-технического прогресса;

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования по инженерно-техническим направлениям;
- планирование и осуществление алгоритмической деятельности, выполнение заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решение разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- освоение исследовательской деятельности: развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- проведение доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснование;
- освоение методов поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Задачи учебного курса:

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
- формирование содержания обучения в соответствии с современными требованиями и ориентацией инженерной индустрии;
- формирование у обучающихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора).

Общая характеристика учебного курса математики

Содержание программы учитывает доминирующие идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции – *умения учиться*.

Содержание учебного курса 10 класс

«Моделирование и формализация» (6 часов)

Уравнения и неравенства с двумя переменными. Области на плоскости. Задачи на оптимум. Текстовые задачи на определение наибольшего или наименьшего значения.

«Логика» (5 часов)

Алгебра логики. Высказывания и их отрицания. Операции над высказываниями. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация. Преобразования логических высказываний.

«Комбинаторика» (7 часов)

Основные законы пересчетной комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Формулы для числа перестановок, размещений элементов конечного множества. Формулы для числа сочетаний элементов конечного множества. Равенства, связанные с числом сочетаний. Решение комплексных комбинаторных задач. Треугольник Паскаля как обобщение формул сокращенного умножения и числа сочетаний на конечном множестве.

«Теория чисел» (8 часов)

Целые числа. Десятичная запись числа. Простые и составные числа. Деление Признаки делимости. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение

составных чисел. Теорема о количестве делителей. Деление с остатком. Сравнения. Решение уравнений в целых числах

«Элементы дискретной математики» (8 часов)

Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты. Многочлены. Коэффициенты многочлена. Разложение многочлена. Деление многочленов. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Схема Горнера. Последовательности и закономерности. Метод математической индукции (ММИ).

В 10 классе в рамках курса предусмотрены 3 контрольных работы.

№/п	Количество контрольных работ	Количество часов
1	Стартовая контрольная работа	1
2	Рубежная контрольная работа	2
3	Итоговая контрольная работа	2

Место курса математики в учебном плане 10 класса

Учебный план отводит на изучение учебного курса **34** часов в год (34 недели по **1** учебному часу в неделю).

В 10 классе реализуется первый год обучения математике в рамках проекта ИТ-вектор.

Содержание учебного курса 11 класса

Алгоритмы и конструкции (11ч)

Построение алгоритмов при помощи методов: принцип крайнего, анализ с конца, принцип узких мест. Постепенное конструирование. Метод разумного хода. Наглядная индукция. Решение головоломок методом полного перебора. Поиск всех решений построением переборного алгоритма. Решение задач: метод оценки; метод полного перебора, оценка+пример в различных задачах.

Множества (8ч)

Понятие множества. Числовые множества. Пустое множество. Равенство множеств. Подмножества. Отношение включения. Операции, производимые над множествами. Диаграммы Эйлера — Венна. Пересечение множеств и объединение множеств. Разность множеств, вычитание множеств, дополнение множества B в множестве A . Восстановление множеств по результату операций. Формула включений-исключений.

Комбинаторика (10ч)

Размещения, перестановки. Сочетания. Перестановки с повторениями. Полный перебор вариантов. Понятие факториала и его свойства. Основы кодирования при помощи строк с повторяющимися буквами.

Графы (8ч)

Деревья. Лес. Применение графов к решению логических задач. Паросочетания. Обходы графов. Гамильтоновы и эйлеровы графы.

Задачи с параметрами (9ч)

Определение типа задачи с параметрами и алгоритма ее решения.

Принцип Дирихле

Понятие принципа Дирихле. Применение принципа Дирихле к решению задач. Применение принципа Дирихле в доказательствах. Обобщенный принцип Дирихле.

Инварианты (5ч)

Понятие инварианта. Подбор инварианта в решении задач. Применение инвариантов в доказательствах и обобщениях.

Наглядная геометрия (5ч)

Использование неравенства треугольника. Геометрические преобразования. Задачи на построение.

В 11 классе в рамках учебного курса предусмотрены 3 тематических контрольных работ, 1 стартовая контрольная работа и 1 итоговая контрольная работа

Место курса математики в учебном плане 11 класса

Учебный план отводит на изучение учебного курса **68** часов в год (34 недели по **2** учебных часа в неделю).

В 11 классе реализуется пятый год обучения математике в рамках проекта ИТ-вектор

Планируемые результаты освоения учебного курса

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.

- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- формирование осознанного выбора и последующего освоения профессиональных образовательных программ инженерных или IT-специальностей;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения: критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- развитие интереса к инженерному творчеству и инженерных способностей.

Реализация педагогами Гимназии воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

- Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Приветствие учителя перед началом урока, настраивает на деловое общение педагога и обучающихся. Во время урока обучающиеся используют правило поднятой руки, чтобы озвучить свой ответ или привлечь внимание учителя к своей проблеме. Правила поведения для обучающихся гимназии, которые обсуждались с учётом мнения Совета старшеклассников, содержат полный перечень общепринятых норм поведения и правил общения во время урока и на перемене.
- Предметные школы (школа математики, школа физики, школа биологии), организованные педагогами гимназии, а также выездные школы юных исследователей становятся важной формой взаимодействия учителя и обучающегося, благодаря чему ребята вырабатывают своё отношение к познавательной деятельности.
- Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, формирование позитивных межличностных отношений в классе дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми. Традиционной формой разновозрастного сотрудничества в гимназии стал День дублёра, который даёт возможность старшеклассниками попробовать себя в роли учителя, классного руководителя, а пятиклассникам научиться работать в команде, проявить себя в новой деятельности по созданию совместного классного продукта.
- Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст

школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения. Большую роль в данном направлении играет проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся Гимназии, сопровождаемая учителями-предметниками. Педагоги становятся консультантами обучающихся по вопросам проектирования, а учащиеся приобретают социально значимый опыт и развивают свои познавательные, регулятивные и коммуникативные компетентности. В гимназии ежегодно проводится Школьная научно-практическая конференция, где ребята могут представить свои исследования и проекты.

Перечисленное выше помогает формированию у обучающихся четырёх ключевых навыков, которые получили название «Система 4К»: креативность, критическое мышление, коммуникацию и кооперацию

•

Метапредметные результаты:

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.
- умение определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать;
- развивать компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий;

Предметные результаты:

- умение находить информацию в различных источниках;
- умение выдвигать гипотезы;
- понимать сущности алгоритмических предписаний;
- устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательные рассуждения;
- умение иллюстрировать изученные понятия и свойства фигур;
- осознание значения математики для повседневной жизни;
- развитие умений работать с математическим текстом;
- выражать свои мысли с применением математической терминологии;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических задач.

В результате изучения программы учебного курса на профильном уровне обучающиеся должны:

знать/понимать

- ✓ значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- ✓ значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- ✓ универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов окружающего мира;
- ✓ существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств;

- ✓ существо понятия алгоритма; приводить примеры алгоритмов;
- ✓ как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- ✓ как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- ✓ как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- ✓ вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира;
- ✓ смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с
указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы
10 класс**

№ раздела	Наименование раздела программы	№ урока	Темы уроков раздела
1	Задачи на оптимум	1	Стартовая контрольная работа
		2	Моделирование и формализация
		3	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Области на плоскости
		4	Системы уравнений и неравенств.
		5	Задачи на оптимум. Текстовые задачи на определение наибольшего или наименьшего значения.
		6	Графический метод нахождения наибольшего или наименьшего значения
2	Логика	7	Алгебра логики. Высказывания и их отрицания.
		8	Конъюнкция, дизъюнкция, импликация.
		9	Конъюнкция, дизъюнкция, импликация.
		10	Преобразования логических высказываний.
		11	Математическая игра
3	Комбинаторика	12	Основные законы пересчетной комбинаторики: правило суммы, правило произведения.
		13	Решение задач на основные законы пересчетной комбинаторики.
		14	Формулы для числа сочетаний элементов конечного множества.

№ раздела	Наименование раздела программы	№ урока	Темы уроков раздела
		15	Равенства, связанные с числом сочетаний. Доказательство формул.
		16	Решение комплексных комбинаторных задач.
		17	Треугольник Паскаля как обобщение формул сокращенного умножения и числа сочетаний на конечном множестве.
		18	Контрольная работа №2
4	Теория чисел	19	Целые числа. Десятичная запись числа.
		20	Простые и составные числа. Деление
		21	Признаки делимости. НОД и НОК. Алгоритм Евклида.
		22	Основная теорема арифметики. Каноническое разложение составных чисел. Теорема о количестве делителей
		23	Деление с остатком.
		24	Сравнения.
		25	Решение задач в целых числах
		26	Математическая игра
5	Многочлены, Последовательности и Индукция (Дискретная математика)	27	Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты
		28	Многочлены. Коэффициенты многочлена. Разложение многочлена.
		29	Деление многочленов. Алгоритм Евклида.
		30	Теорема Безу. Схема Горнера.
		31	Последовательности и закономерности.
		32	Задачи на метод математической индукции
		33	Итоговая контрольная работа
		34	Математическая игра

Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы 11 класс

№ раздела	Наименование раздела программы	№ урока	Темы уроков раздела	Кол-во часов
1	Повторение	1	Стартовая контрольная работа	1
				Всего: 1
2	1.Алгоритмы и конструкции	2	Построение алгоритмов при помощи методов: принцип крайнего	1
		3	Построение алгоритмов при помощи методов: анализ с конца.	1
		4	Построение алгоритмов при помощи методов: принцип узких мест	1
		5	Постепенное конструирование	1
		6	Метод выигрышных позиций	1
		7	Решение задач методом полного перебора.	1
		8	Поиск всех решений построением переборного алгоритма.	1
		9 - 10	Решение ребусов	2
		11	Урок закрепления пройденного материала	1
		12	Контрольная работа № 1 (по теме «Алгоритмы и конструкции»).	1
				Всего: 11
3	2.Множества	13	Понятие множества. Числовые множества Пустое множество.	1
		14	Равенство множеств. Подмножества	1
		15	Операции, производимые над множествами	1
		16	Диаграммы Эйлера - Венна	1
		17	Восстановление множеств по результату операций. Формула включений-исключений	1
		18	Математическая игра	1

№ раздела	Наименование раздела программы	№ урока	Темы уроков раздела	Кол-во часов
		19	Восстановление множеств по результату операций. Формула включений-исключений.	1
		20	Урок закрепления пройденного материала.	1
		21	Контрольная работа № 2 (по теме «Множества»).	1
				Всего: 9
4	3. Комбинаторика	22	Размещения	1
		23	Перестановки	1
		24	Сочетания.	1
		25	Перестановки с повторениями	1
		26	Полный перебор вариантов	1
		27	Понятие факториала и его свойства.	1
		28 - 29	Основы кодирования при помощи строк с повторяющимися буквами	2
		30	Математическая игра	1
		31	Урок закрепления пройденного материала	1
		32	Контрольная работа № 3 (по теме «Комбинаторика»).	1
				Всего: 11
5	4. Графы	33	Понятие дерева.	1
		34	Понятие леса.	1
		35	Применение графов к решению логических задач	1
		36	Паросочетания. Обходы графов	1
		37 - 38	Гамильтоновы и эйлеровы графы	2
		39	Урок обобщения пройденного материала	1
		40	Контрольная работа № 4 (по теме «Графы»).	1

№ раздела	Наименование раздела программы	№ урока	Темы уроков раздела	Кол-во часов
				Всего: 8
6	5. Задачи с параметрами	41	Понятие параметра. Функции, зависящие от параметра	1
		42 - 43	Функции, зависящие от параметра	2
		44 - 45	Уравнения с параметром	2
		46	Неравенства с параметром	1
		47	Системы с параметром	1
		48	Урок закрепления пройденного материала	1
		49	Контрольная работа № 4 (по теме «Задачи с параметрами»).	1
				Всего: 9
7	6. Алгоритмы и конструкции - 2	50	Понятие инварианта.	1
		51	Подбор инварианта в решении задач.	1
		52	Понятие принципа Дирихле. Применение принципа Дирихле к решению задач.	1
		53	Индукция.	1
		54	Метод математической индукции в решении задач.	1
		55	Контрольная работа № 5 (по теме «Алгоритмы и конструкции - 2»).	1
				Всего: 6
8	7. Наглядная геометрия	56	Использование неравенства треугольника	1
		57	Геометрические преобразования	1
		58	Задачи на построение.	1
		59	Математические головоломки	1
		60	Математическая игра	1
				Всего: 5

№ раздела	Наименование раздела программы	№ урока	Темы уроков раздела	Кол-во часов
9	Повторение	61	Решение задач по теме «Алгоритмы и конструкции»	1
		62	Решение задач по теории множеств	1
		63	Решение комбинаторных задач. Решение задач по теме «Графы»	1
		64	Решение задач с параметрами	1
		65	Решение задач на инварианты и принцип Дирихле	1
		66	Решение геометрических задач	1
		67 - 68	Итоговая контрольная работа	2
				Всего: 8

Цифровые образовательные ресурсы

Сайты для обучающихся и учителя:

1. <http://problems.ru>
2. <http://allmath.ru>
3. <http://mmmf.msu.ru>
4. <http://www.mccme.ru>

Техническое оснащение курса: компьютер, проектор, экран.