

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
объединения
«Избранные вопросы математики»**

Составитель.Вахрушева Л.А
педагог дополнительного образования

2023-2024 учебный год.

Дополнительная общеобразовательная программа включает в себя следующие структурные элементы:

1. Титульный лист
2. Комплекс основных характеристик программы
3. Комплекс организационно-педагогических условий
4. Список литературы

Раздел 1 « Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

Пояснительная записка к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Направленность программы: естественно - научная

Актуальность программы обусловлена все возрастающим спросом на IT-специалистов и специалистов инженерной направленности, согласуется с Концепцией развития системы профессиональной ориентации и профильного инженерного образования в образовательных организациях в УР в рамках проекта «IT-вектор образования».

Программа кружка «Избранные вопросы математики» составлена в соответствии с Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 N 1089 (ред. от 23.06.2015) "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования", примерной программой по математике основного общего образования, Концепцией развития системы профессиональной ориентации и профильного инженерного образования в образовательных организациях в УР в рамках проекта «IT-вектор образования» и согласуется с УМК А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, ЕВ. Буцко.

За основу взята программа, принятая на заседании методического совета АУ УР «Региональный центр информатизации и оценки качества образования» *Разработчики программы:*

Банникова Татьяна Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент,

Баранова Наталья Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент,

Кощеева Анна Константиновна, кандидат физико-математических наук, учитель первой квалификационной категории.

Отличительной особенностью программы является его практическая направленность, которая служит успешному усвоению курса информатики.

В ходе преподавания кружка в 8 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 IT 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.

Цель программы: Развитие логического мышления, овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, продолжения образования по инженерно-техническим направлениям.

Задачи:

1. Формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
2. Формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
3. Формирование содержания обучения в соответствии с современными требованиями и ориентацией инженерной индустрии;
4. Освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора).

Адресат программы: Курс предназначен для обучения математике на профильном уровне обучающихся 8а класса, в количестве от 12 до 25 человек, возраст учащихся 11-15 лет.

Объем программы: Программа курса рассчитана на 72 часа в год, из расчета 36 учебных недель.

Формы обучения: На основании требований Государственного образовательного стандарта 2004г. в содержании предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, осуществляемые через фронтальную, групповую, парную формы обучения.

При изучении материала для достижения высоких результатов рекомендуется использовать следующие методы обучения:

объяснительно-иллюстративный: предъявление информации учителем, дети воспроизводят, осознают знания, запоминают произвольно;

репродуктивный: воспроизведение знаний и способов действий по образцу, актуализация знаний, дети произвольно и непроизвольно запоминают, учитель руководит и контролирует выполнение заданий;

исследовательский: самостоятельное рассмотрение задачи, осмысление условий задачи, планирование исследования, самоконтроль и его завершение, непроизвольное запоминание, воспроизведение и мотивирование результата;

частично-поисковый: восприятие, осмысление, актуализация, самостоятельное решение части задачи, самоконтроль, проверка результатов, непроизвольное запоминание, воспроизведение хода решения, учитель ставит проблему и корректирует пути решения задачи; конструктивный: применение знаний в знакомой ситуации; метод творческих заданий: применение знаний в измененной и новой ситуации.

Срок освоения программы: В восьмом классе реализуется второй год обучения математике в рамках проекта ИТ-вектор, рассчитанной на 5 лет. Программа является продолжением курса для семиклассников «Занимательная математика».

Режим занятий: 2 часа в неделю, по расписанию.

Уровень сложности программы базовый, т.к. ориентирован на учащихся с разным уровнем математической грамотности.

Возраст учащихся	Уровень сложности программы	Разноуровневая программа
11-15 лет	базовый	5 лет

Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы 2 года обучения.

	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		теория	практика	Всего часов	
1.	Стартовая контрольная работа		1	1	Контрольная работа: - В конце изучения каждого раздела; - в начале учебного года- стартовая; - в конце учебного года – итоговая.
2.	Алгоритмы и конструкции: 2.1 Построение алгоритмов при помощи методов: принцип крайнего. 2.2 Построение алгоритмов при помощи методов: анализ с конца. 2.3 Построение алгоритмов при помощи методов: принцип узких мест. 2.4 Постепенное конструирование. 2.5 Метод выигрышных позиций. 2.6 Решение задач методом полного перебора. 2.7 Поиск всех решений построением переборного алгоритма. 2.8 Решение ребусов 2.9 Решение ребусов 2.10 Урок закрепления пройденного материала. 2.11 Контрольная работа № 1 (по теме «Алгоритмы и конструкции»).	7	4	11	
3.	Множества: 3.1 Понятие множества. Числовые множества Пустое множество. 3.2 Равенство множеств. Подмножества. 3.3 Операции, производимые над множествами. 3.4 Диаграммы Эйлера - Венна. 3.5 Восстановление множеств по результату операций. Формула включений-исключений. 3.6 Восстановление множеств по результату операций. Формула включений-исключений. 3.7 Математическая игра 3.8 Урок закрепления пройденного материала. 3.9 Контрольная работа № 2 (по теме «Множества»).	5	4	9	

4.	<p>Комбинаторика:</p> <p>4.1 Размещения. 4.2 Перестановки. 4.3 Сочетания. 4.4 Перестановки с повторениями. 4.5 Полный перебор вариантов. 4.6 Понятие факториала и его свойства. 4.7 Основы кодирования при помощи строк с повторяющимися буквами. 4.8 Основы кодирования при помощи строк с повторяющимися буквами. 4.9 Математическая игра 4.10 Урок закрепления пройденного материала. 4.11 Контрольная работа № 3 (по теме «Комбинаторика»).</p>	7	4	11	
5.	<p>Графы:</p> <p>5.1 Понятие дерева. 5.2 Понятие леса 5.3 Применение графов к решению логических задач. 5.4 Паросочетания. Обходы графов. 5.5 Гамильтоновы и эйлеровы графы. 5.6 Гамильтоновы и эйлеровы графы. 5.7 Урок обобщения пройденного материала</p>	4	4	8	
6.	<p>Теория чисел:</p> <p>6.1 Алгоритм Евклида. 6.2 Разложение на множители. 6.3 Основная теорема арифметики. Каноническое разложение составных чисел. 6.4 Признаки делимости на 3, 9, 11. 6.5 Решение линейных уравнений в целых числах. 6.6 Решение линейных уравнений в целых числах. 6.7 Системы счисления. 6.8 Урок обобщения пройденного материала 6.9 Контрольная работа № 4 (по теме «Графы. Теория чисел»).</p>	4	5	9	

7.	Алгоритмы и конструкции-2: 7.1 Понятие инварианта. 7.2 Подбор инварианта в решении задач. 7.3 Понятие принципа Дирихле. Применение принципа Дирихле к решению задач. 7.4 Индукция. 7.5 Метод математической индукции в решении задач. 7.6 Контрольная работа № 5 (по теме «Алгоритмы и конструкции - 2»).	3	3	6	
8.	Наглядная геометрия: 8.1 Использование неравенства треугольника. 8.2 Геометрические преобразования. 8.3 Задачи на построение. 8.4 Математические головоломки 8.5 Математическая игра	3	2	5	
9.	Повторение: 9.1 Решение задач по теме «Алгоритмы и конструкции» 9.2 Решение задач по теории множеств 9.3 Решение комбинаторных задач. Решение задач по теме «Графы» 9.4 Решение задач теории чисел 9.5 Решение задач на инварианты и принцип Дирихле 9.6 Решение геометрических задач		6	6	
10.	Итоговая контрольная работа		2	2	
11.	ИТОГО	33	35	68	

Содержание учебного плана

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 кружка математики в 8 классе представлено в виде следующих содержательных разделов: «Алгоритмы и конструкции», «Множества», «Комбинаторика», Графы», «Теория чисел», «Наглядная геометрия».

Содержание раздела «Алгоритмы и конструкции» формирует знания математических алгоритмах и конструкциях, необходимые для решения практических задач на переливания, переправы, взвешивания. Решение головоломок и ребусов различными математическими методами и логическое обоснование своих действий способствует развитию критического мышления и формирования стойкого математического аппарата решения задач с помощью постепенного конструирования. Материал данного раздела представлен в аспекте, способствующем формированию у учащихся умения пользоваться алгоритмами. Существенная роль при этом отводится развитию алгоритмического мышления – составляющей интеллектуального развития человека.

Содержание раздела «Множества» нацелено на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Целью раздела «Комбинаторика» является математическое развитие учащихся, формирование у них представлений о тесной взаимосвязи комбинаторики и теории множеств, теории графов, теории чисел и теории вероятностей. Осмысление комбинаторики и далее теории вероятностей и статистических проблем особенно нужно в современном перенасыщенном информацией мире поскольку дает возможность обучающимся развивать вероятностную интуицию и дальнейшее статистическое мышление. Именно вероятностно-статистическая линия, изучение которой невозможно без опоры на процессы, наблюдаемые в окружающем мире, на реальный жизненный опыт ребенка, способна содействовать возвращению интереса к самому предмету «математика», пропаганде его значимости и универсальности.

Содержание раздела Графы» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения анализировать различную информацию и представлять ее в графическом виде. Использование методов теории графов позволяет существенно облегчить решение и обоснование задач повышенного и высокого уровней сложности.

Содержание раздела «Теория чисел» формирует знания о математическом языке, необходимые для решения математических задач, задач из смежных дисциплин, а также практических задач. Таким образом, изучение этого раздела раскрывает прикладное и теоретическое значение математики в окружающем мире, формирует представления об объектах исследования современной математики. Материал раздела развивает понятие о числе и свойствах чисел.

Содержание раздела «Наглядная геометрия» материала способствует формированию у учащихся знаний о геометрической фигуре как важнейшей математической модели для описания реального мира. Главная цель данного раздела — развить у учащихся воображение и логическое мышление путём систематического изучения свойств геометрических фигур и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера.

В 8 классе в рамках курса предусмотрены 6 тематических контрольных работ, 1 стартовая контрольная работа и 1 итоговая контрольная работа.

Планируемые результаты освоения содержания курса 2 года обучения

Личностные результаты:

- 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.

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.

- Раздел 2 « Комплекс организационно - педагогических условий»

Календарный учебный график:

Год обучения	Количество часов в неделю	Сентябрь – май, в том числе по неделям				Всего недель	Всего часов
		1	2	3	4		
2	2	У	У	У	У, А	34	68

Условия реализации программы:

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: ноутбук, проектор, экран,

интерактивная доска. Формы аттестации: контрольные работы

Оценочные материалы (пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов).

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. (см. Приложение)

Список литературы:

Литература для обучающихся: учащиеся обеспечиваются индивидуальными карточками с заданиями.

Основная литература для учителя:

1. Комбинаторика. Виленкин Н. Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. М:МЦНМО, 2015 - 400 с.
2. Рассказы о множествах (5-е издание, стереотипное) Виленкин Н. Я. М:МЦНМО, 2013 - 152 с.
3. Логические задачи (3-е, исправленное) Раскина И. В., Шноль Д. Э. М:МЦНМО, 2016 - 120 с.
4. Как построить пример? (2-е, стереотипное) Шаповалов А.В. М:МЦНМО, 2014 - 80 с.
5. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам (3-е, стереотипное) Кноп К. А. М:МЦНМО, 2014 - 104 с.
6. Делимость и простые числа. (3-е, стереотипное). Сгибнев А.И. М:МЦНМО, 2015 - 112 с.
7. Нестандартные задачи по математике. Задачи логического характера. Галкин Е. В. М:Просвещение, 1996. - 160 с.
8. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами. Галкин Е. В. Челябинск: Взгляд, 2005.- 271с.
9. Нестандартные занятия по развитию логического и комбинаторного мышления. Н. А. Козловская. М:ЭНАС. 2007 - 176 с.
10. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Изд-во: Киров: АСА, 1994 – 272 с.
11. Баженов И.И. Задачи для школьных математических кружков: учебное пособие. Баженов И.И., Порошин А.Г., Тимофеев А.Ю., Яковлев В.Д. Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2006 – 224 с.

Дополнительная литература для учителя:

1. Как решают нестандартные задачи (9-е, стереотипное) Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. М:МЦНМО 2015 - 96 с.
2. Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. М:Просвещение, 2010- 192 с.
3. Сборник олимпиадных задач по математике (3-е изд., стер.) Горбачев Н.В. М:МЦНМО, 2013 - 560 с.
4. Московские математические регаты. Часть 1. 1998–2006. Блинков А. Д., Горская Е. С., Гуровиц.В. М. (сост.) М:МЦНМО, 2014 - 352 с.
5. Московские математические регаты. Часть 2. 2006–2013. Блинков А. Д., Горская Е. С., Гуровиц.В. М. (сост.) М:МЦНМО, 2014 - 320 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Стартовая контрольная работа 8 класс.

1. Разведка звездной империи ФИГ-45 перехватила секретное шифрованное сообщение враждебной планеты Медуза: ДУРАК + УДАР = ДРАКА. Известно, что разные цифры зашифрованы разными буквами, а одинаковые цифры - одинаковыми буквами. Два электронных думателя взялись найти решение и получили два разных ответа. Может ли такое быть или один из них надо сдать в переплавку?
2. В пещере пират Джек-Воробей разложил свои сокровища в 3 цветных сундуках, стоящих вдоль стены: в одном – драгоценные камни, а в другом – золотые монеты, а третьем – оружие. Он помнит, что –красный сундук правее, чем драгоценные камни, оружие правее, чем красный сундук. В сундуке какого цвета лежит оружие, если зеленый сундук стоит левее, чем синий?
3. Девять осликов за 3 дня съедают 27 мешков корма. Сколько корма надо пяти осликам на 5 дней?
4. У Змея Горыныча 2000 голов. Богатырь может срубить одним ударом 33, 21,19 или 1 голову, но при этом соответственно вырастают 48,0,16,349 голов. Сможет ли богатырь победить змея?
5. Есть три кастрюли: 8 л - с компотом, 3 л и 5 л - пустые. Как разделить компот пополам? (Компот, в отличие от воды, выливать нельзя.)

Ответы 8, 11 класс

1. единственный: $51286 + 1582 = 52868$.

2. Синий-оружие, красный –золотые монеты, зеленый-драгоценные камни.

3.

Решение:

1) $27:3=9$ м -9 осликов в 1 день .

2) $9:9=1$ м 1 ослик в 1 день .

3) $5*1=5$ м 5 осликов в 1 день .

4) $5 * 5 = 25$ м 5 осликов за 5 дней .

Ответ: 25 мешков

4. Решение:

Пусть n - число голов Змея до очередного удара. Тогда после удара число голов может измениться следующим образом: $n+15$; $n-21$; $n-3$; $n+348$. Каждый раз число голов увеличивается или уменьшается на число кратное 3. Составим инвариант – остаток от деления на 3 числа голов Змея. В начальный момент остаток равен 2, поэтому не остаться ни одной головы у Змея не может.

5.

кастрюля 8л	кастрюля 3л	кастрюля 5л
8	0	0
5	3	0
5	0	3
2	3	3
2	1	5
7	1	0
7	0	1
4	3	1
4	0	4

Критерии оценивания в баллах

«0» -решения нет или только ответ.

«1»- есть идея решения

«2» решение задания полностью

Зачет – 4 балла