

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА
Экспертным советом
ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»
Протокол № 3
от « 18 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»
И.И. Голева



«Методы решения математических задач»

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная
Возраст участников программы: 12 – 15 лет
Срок реализации программы: 108 часов
Уровень освоения: базовый

Автор-составитель:
Чеснакова Елизавета Андреевна,
педагог дополнительного образования

г. Воронеж
2023 г.

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА
Экспертным советом
ГАНОУ ВО «Региональный центр
«Орион»»
Протокол № ____
от « ____ » ____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГАНОУ ВО «Региональный центр»
«Орион»
_____ Н.Н. Голева

«Методы решения математических задач»

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная
Возраст участников программы: 12 – 15 лет
Срок реализации программы: 108 часов
Уровень освоения: базовый

Автор-составитель:
Чеснакова Елизавета Андреевна,
педагог дополнительного образования

г. Воронеж
2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Раздел 1. Пояснительная записка	3
1.1.	Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.2.	Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы	5
1.3.	Отличительные особенности программы	5
1.4.	Отбор обучающихся на программу	6
1.5.	Цель и задачи программы	6
1.6.	Планируемые результаты освоения программы	7
1.7.	Формы контроля и оценочные материалы	9
1.8.	Возрастные особенности обучающихся	11
1.9.	Сроки реализации программы	12
	Раздел 2. Содержание программы	12
2.1.	Учебный план	12
2.2.	Календарно-учебный график	14
2.3.	Содержание программы	15
	Раздел 3. Воспитательные компоненты	19
	Раздел 4. Организационно-педагогические условия	22
	Раздел 5. Список использованной литературы	25
	Список информационных источников	25
	Список рекомендуемой литературы для обучающихся и родителей	26
	Приложения	27

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа «Методы решения математических задач» имеет естественнонаучную направленность, по уровню освоения – базовая.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федерального уровня
 - федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);
 - Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
 - национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
 - федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;
 - приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11)»;
 - распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
 - указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
 - указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
 - приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467»;
 - приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

- регионального уровня:

- приказ департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 14.10.2015 г. №1194 «Об утверждении модельных дополнительных общеразвивающих программ»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 29 июля 2022 г. №819-р «Об утверждении целевых показателей и плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Воронежской области»;

- уровень образовательной организации:

- Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 08.04.2021 г. №418).

- Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам

ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 305 от 08.09.2022 г).

1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Методы решения математических задач» состоит в том, что она предполагает преподавание как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Содержание программы направлено на формирование знаний у обучающихся в области научных исследований, привитие интереса к точным наукам, расширение кругозора.

Программа носит междисциплинарный характер и позволяет овладеть необходимым математическим минимумом в области проведения научного исследования, презентации полученных результатов, обоснования методологии исследования, также предлагаемая программа «Методы решения математических задач» позволит учащимся более глубоко разобраться в математике и позволит решать олимпиадные задачи что и отражает ее **новизну**. Курс содержит интересные материалы и предполагает работу с различными источниками информации, что способствует расширению кругозора.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, повысить конкурентоспособность в научной, проектной и исследовательской деятельности.

1.3. Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Методы решения математических задач» может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

Можно выделить следующие особенности:

1. Обучающиеся на начальном этапе изучения олимпиадной математики знакомятся с принципами, особенностями и форматами проведения различных олимпиад.

2. Фокус образовательной программы направлен на более подробное изучение групп задач, представляющих интерес для самих обучающихся.

3. Текущий контроль осуществляется на занятиях с помощью командных игр или самостоятельного решения, подготовленных задач, в которых

обучающимся необходимо применить на практике то, что они усвоили в ходе изучения темы. Итоговый контроль проводится в форме итогового теста.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Методы решения математических задач» предназначена для обучающихся, которые только начинают свой путь в олимпиадном движении. Она направлена на формирование интереса к математике как науке, а также на создание базы для её дальнейшего углублённого изучения.

1.4. Отбор обучающихся

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Методы решения математических задач» основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 6-7 классов;

- **Соответствие уровня общей и метапредметной эрудиции:** обучающиеся должны знать правила и порядок арифметических действий, иметь представление о множествах чисел (натуральные, целые, рациональные, вещественные), уметь представлять задачу в виде математической модели (составить простейшее уравнение, представить в виде таблицы и т.д.);

- **Соответствие функциональным компетенциям:** обучающиеся должны уметь выполнять простейшие математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение), внимательно читать текст и извлекать из него необходимую информацию, проверять ее на соответствие утверждениям, строить логические рассуждения, анализировать информацию и делать выводы;

- **Соответствие мотивации к учению:** обучающиеся должны продемонстрировать стремление к получению новых знаний и умений, а именно: рассказать о своих интересах и увлечениях и посещаемых дополнительных занятиях, любимых дисциплинах, принимать участие в образовательных лагерях и сменах, регулярно посещать ознакомительные, организационные и диагностические занятия.

1.5. Цель и задачи программы

Цель программы – это формирование информационных и коммуникационных компетенций в области математики, для дальнейшего использования этих знаний в области математики и информатики/программирования.

Для осуществления этой цели ставятся следующие **задачи:**

обучающие:

- расширить познавательный интерес к изучаемым разделам программы;
- актуализировать изучение теоретических и практических основ решения олимпиадных задач в области математики;

- создать условия для усвоения принципов и подходов к решению задач на основе применения нестандартных подходов;
- сформировать систему знаний, умений и навыков в области применения вычислительных методов при решении прикладных задач в различных предметных областях;
- обеспечить формирование основополагающих компетенций учащихся;
- создать условия для усвоения принципов и подходов к решению задач на основе применения нестандартных подходов;
- сформировать систему знаний, умений и навыков в области применения вычислительных методов при решении прикладных задач в различных предметных областях;
- сформировать математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно - научных дисциплин;
- овладение устным и письменным математическим языком.

развивающие:

- содействовать развитию личностного самообразования учащихся через участие в практической деятельности;
- развитие логического мышления;
- алгоритмической культуры;
- совершенствование творческих способностей и способов работы с учебной информацией.

воспитательные:

- способствовать формированию ответственного отношения к своей деятельности;
- содействовать социальной адаптации и самоопределению талантливой молодежи;
- создать условия для профессиональной ориентации учащихся;
- воспитать у детей понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.

1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты реализации программы «Методы решения математических задач»:

личностные:

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;
- укрепление положительного опыта решения практических задач и изучения предмета;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;

- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;
- развитие навыков взаимодействия с членами группы, групповой работы;

метапредметные:

- формирование умений проводить математические расчёты;
- освоение основных методик учебно-исследовательской деятельности;
- освоение навыка работы с инструкцией и следования ей;
- развитие умения формулировать и публично представлять результаты своих решений.

предметные:

- усвоение понятий «множество», «тождество», «уравнение», «теорема», «многочлен», «вектор» и др. базовых терминов;
- умение составлять и решать уравнения с одной и двумя неизвестными, неравенства для задач различных видов;
- умение представлять задачи графически с использованием множеств, графов, таблиц;
- знание проведения тождественные преобразования выражений;
- знание методов решения комбинаторных задач;
- умение применять изученные теории при решении практических задач;
- навыки проведения публичных представлений решений;
- формирование навыков решения теоретических и практических задач различной сложности;

Компетенции

В ходе реализации программы у обучающихся появится возможность сформировать следующие компетенции:

Учебно-познавательные компетенции

Способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, принимать решения при подборе методов, умение брать на себя ответственность в командных играх.

Функциональные компетенции

Развитие проблемных зон в данном виде компетенций, выявленных в ходе входного контроля, в частности умений делать аргументированные выводы и предположения, выдвигать гипотезы, анализировать содержание текста, оценивать и сопоставлять численные параметры.

Информационные компетенции

Поиск и верификация образовательных материалов в сети Интернет, работа с ресурсами для поиска литературы (E-library.ru, «Киберленинка», Google Академия, ChemPort и другие).

Общекультурные компетенции

Владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. Стремление к саморазвитию и адаптации к жизни. Умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков. Осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности. Осознание сущности и значения информации в развитии современного общества.

Коммуникативные компетенции

Умение взаимодействовать с другими учениками очно и дистанционно, выстраивать дружеские отношения в коллективе, поддерживать ребят, находить с ними общие темы помимо химии, терпимо и корректно относиться к неудачам других, способность решать ситуационные конфликты, а также способность предлагать, просить и принимать помощь.

Ценностно-смысловые компетенции

Осознание ценности научной истины и познания сути явлений, выявления причинно-следственных связей, укрепление понимания ценности своей жизни и здоровья, а также жизни и здоровья других людей, осознание ценности полученных знаний и ценности значимых открытий в математике, влияющими на жизнь современных людей. Осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории.

1.7. Формы, порядок аттестации и текущего контроля

В ходе реализации программы проводится входной, промежуточный, текущий, итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первом занятии и представляет собой главным образом проверку функциональных компетенций, поскольку на момент начала обучения у обучающихся ещё не сформированы предметные знания и умения. Пример задания и критерии оценивания приведены в Приложении 1.

Цель входного контроля – выявить проблемные зоны в функциональных умениях обучающихся, оценить их возможности по работе с учебными материалами, определить время, необходимое на осмысление материала, подвижность нервной системы, степень индивидуализма в работе, уровень самооценки. Поэтому при проведении тестирования важно обратить внимание не только на правильность ответов, но и на то, как они были даны. Превысил ли обучающийся допустимое время или справился раньше? Обращался ли за подсказками к другим и помогал ли сам? Какие результаты ожидал и какие получил? Как проявлял эмоции? И так далее. Эта информация необходима для адаптации излагаемого материала с учётом особенностей обучающихся, чтобы развить недостающие функциональные компетенции, а также для успешного формирования взаимодействующих групп.

Промежуточный контроль предусматривается программой курса после каждого раздела с целью проверки успешности освоения пройденного материала. Форма проведения промежуточного контроля согласно программе курса – задания форме теста. Данный задания представлены в разных форматах: задания с множественным выбором, задания с открытым вариантом ответа, творческие задания, требующие креативный подход для их успешного выполнения.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: осмысленность и свобода использования математических терминов, умение выбирать подходящий метод решения из уже известных.

Критерии оценки уровня практической подготовки: умение выполнять задания, предлагать различные способы, проверка их правильности, оценка качества приведенного способа и грамотного формулирования доказательства решения.

Критерии оценки уровня развития личностных качеств: культура поведения, умение планировать и распределять время в ходе практических работ, соблюдение дисциплины и правил безопасной работы, активное участие в групповой работе, помощь и поддержка другим обучающимся, а также умение принимать и просить помощь у других участников образовательного процесса, эмоциональное удовлетворение от совместной работы с единомышленниками, творческое отношение к выполнению практического задания.

Итоговый контроль предполагает написание итогового теста. Задания предполагают различные форматы. Задания построены по принципу усложнения: от самого просто до сложных, творческих, письменных заданий. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций.

Итоговая оценка уровня усвоения программы осуществляется на основании следующих результатов:

Уровни	Контрольные тесты, работы
Низкий	Отсутствие работы, отказ от работы или допущение 9 и более ошибок на изученный материал
Средний	6-9 ошибок на изученный материал
Высокий	Меньше 6 ошибок на изученный материал

Параллельно с наиболее важными этапами контроля во время изучения каждой темы осуществляется **текущий контроль**. Это может быть устный опрос или беседа, решение проблемных задач, выполнение упражнений в

очном или дистанционном формате, проведение тематических игр, квестов и викторин. Цель текущего контроля – оценить качество получаемых знаний и умений, выявить проблемные зоны, чтобы вовремя скорректировать образовательный процесс, закрепить успехи ребят. Такой контроль позволяет каждому ребенку вовлечься в образовательный процесс и поощряет взаимодействие обучающихся друг с другом.

Этапы контроля согласуются с перечнем изучаемых тем:

№	Тема	Контролируемые навыки	Форма контроля
1	Принципы решения олимпиадных задач	Умение выполнять арифметические действия, знать понятия «делимое», «делитель», «частное», «крайние/средние члены пропорции», уметь работать с процентами, решать простейшие текстовые задачи	Тестирование
2	Игры, турниры, стратегии и алгоритмы	Знание правил о проведении командных игр, умение решать логические задачи, доказывать тождества и неравенства	Проведение игры по командам
3	Многочлены	Знание понятия «многочлен», «корни многочлена», умение производить деление, знание теоремы Виета	Тестирование
4	Язык теории графов	Знания о простейших числовых характеристиках и типах графов, умение применять классические теоремы теории графов	Устный опрос
5	Методы решений уравнений и неравенств	Знания о методах решения уравнений и неравенств, умение самостоятельно составлять уравнения и неравенства к текстовым задачам, применять различные способы к их решению	Итоговое тестирование

Примеры контрольно-измерительных материалов приведены в Приложениях.

1.8. Возрастные особенности обучающихся

В реализации программы участвуют смешанные возрастные группы обучающихся, что следует учитывать при реализации программы. Выделяется две возрастные группы: 12-13 лет и 13-15 лет. В первой преобладает

повышенная познавательная активность, когда ребенку все интересно, он хочет все попробовать. Этот интерес может быть удовлетворен тематической насыщенностью программы, которая широко охватывает базовый курс математики. Подростковая группа 13-15 лет характеризуется высокой приверженностью к группе и потребности к личностному самоопределению. Эти потребности могут быть удовлетворены за счёт выполнения групповых задач, а также за счёт решения реальных проблем. Также для подростков будет очень значимо показать себя и продемонстрировать свои умения на публичном мероприятии, среди сверстников и их родителей.

1.9. Сроки реализации программы

Объем программы: 108 часов.

Срок реализации образовательной программы: 9 месяцев.

Раздел 2. Содержание программы

Учебный план

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Методы решения математических задач»

№ п/п	Темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение в курс					
1	Вводное занятие. Введение в курс олимпиадной математики. Метод математической индукции: разновидности.	3	1	2	Обсуждение
2	Системы счисления	4	2	2	
3	Целые числа	5	2	3	
4	Основы теории чисел	6	2	4	Обсуждение
5	Методы решения олимпиадных задач	6	2	4	Обсуждение
6	Элементы теории множеств	6	2	4	Индивидуальное задание

7	Элементы комбинаторики	6	2	4	Индивидуальное задание
8	Многочлены	6	2	4	Индивидуальное задание
9	Текстовые задачи	9	3	6	
10	Аналитические методы в геометрии	7	3	4	Индивидуальное задание
11	Промежуточный контроль	3	-	3	Тест
Итого по разделу программы		61	21	40	-
Раздел 2. Усложненная база					
12	Неравенства	4	2	2	Индивидуальное задание
13	Графы	6	2	4	Индивидуальное задание
14	Синтетические методы в геометрии	4	2	2	Индивидуальное задание
15	Функции	8	3	5	Индивидуальное задание
16	Графики функций	4	1	3	Индивидуальное задание
17	Последовательности	4	2	2	Индивидуальное задание
18	Комплексные числа	6	3	3	Индивидуальное задание
19	Уравнения и неравенства с параметрами	8	2	6	Индивидуальное задание
20	Промежуточный контроль	3	-	3	Тест
Итого по разделу программы		47	17	30	-
Всего		108	38	70	-

Календарно-учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Методы решения математических задач»

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	15.09	31.05	36	108	2 раза в неделю по 1 и 2 часа

Содержание программы «Методы решения математических задач»

1. Введение в курс олимпиадной математики. Метод математической индукции: разновидности. (3 часа)

1.1. Теория (1 ч)

Принципы решения олимпиадных задач. Техника безопасности. Входной контроль.

1.2. Практика (2 ч)

Задачи комбинаторно-логического характера. Решение задач (1 ч)
Доказательство тождеств, неравенств. Принцип наименьшего элемента.
Решение прикладных задач (1 ч).

2. Системы счисления. (4 часа)

2.1. Теория (2 ч)

Системы счисления, их история, виды, основные алгоритмы (2 ч).

2.2. Практика (2 ч)

Уравнения и занимательные задачи по системам счисления (2 ч).

3. Целые числа. (5 часов)

3.1. Теория (2 ч)

Определение и свойства целых чисел (2 ч).

3.2. Практика (3 ч)

Олимпиадные задачи с целыми числами (3 ч).

4. Основы теории чисел. (6 часов)

4.1. Теория (2 ч)

Простые числа. Алгоритм Евклида. Основная теорема арифметики (1ч).
Линейные диофантовы уравнения (1 ч).

4.2. Практика (4 ч)

Системы линейных диофантовых уравнений. Простейшие диофантовы уравнения второй степени. Решение задач (2 ч).

Пифагоровы тройки. Элементы теории сравнений. Решение задач (1 ч).

Малая теорема Ферма, теорема Эйлера, теорема Вильсона. Решение прикладных задач (1 ч).

5. Методы решения олимпиадных задач. (6 часов)

5.1. Теория (2 ч)

Принцип Дирихле. Правило крайнего. Инварианты. Четность, нечетность (1 ч).

Игры, турниры, стратегии и алгоритмы (1 ч).

5.2. Практика (4 ч)

Решение задач на раскраски (2 ч).

Решение задач на укладку. Решение задач на замощения (2 ч).

6. Элементы теории множеств. (6 часов)

6.1. Теория (2 ч)

Язык теории множеств. Операции над множествами (1 ч).

Отображения множеств. Конечные множества. Формула включения-исключения (1 ч)

6.2. Практика (4 ч)

Решение прикладных задач связанные с элементами теории множеств (4 ч).

7. Элементы комбинаторики. (6 часов)

7.1. Теория (2 ч)

Основные комбинаторные принципы (2 ч).

7.2. Практика (4 ч)

Формула суммы и формула произведения. Решение задач (1 ч).

Перестановки, размещения, сочетания, сочетания с повторениями. Решение задач (1 ч).

Задачи на логические операции (1 ч).

Бином Ньютона. Решение прикладных задач (1 ч).

8. Многочлены. (6 часов)

8.1. Теория (2 ч)

Делимость многочленов. Корни многочленов. Теорема Безу (1 ч).

Теорема Виета для многочленов произвольных степеней. Основная теорема арифметики многочленов. Основная теорема алгебры (1 ч).

8.2. Практика (4 ч)

Решение прикладных задач на многочлены (4 ч).

9. Текстовые задачи. (9 часов)

9.1. Теория (3 ч)

Виды и методы решения текстовых задач (3 ч).

9.2. Практика (6 ч)

Решение текстовых задач различных видов (6 ч).

10. Аналитические методы в геометрии. (7 часов)

10.1. Теория (3 ч)

Метод координат. Векторы и их применения. Геометрия масс (3 ч).

10.2. Практика (4 ч)

Решение прикладных задач на аналитические методы в геометрии (4 ч).

11. Промежуточная аттестация. (3 часа)

11.1. Практика (3 ч)

Написание контрольной работы (3 ч).

12. Неравенства. (4 часов)

12.1. Теория (2 ч)

Классические неравенства о средних. Неравенство Коши-Буняковского, Бернулли, Йенсена, Гёльдера. Неравенство Чебышева (1 ч).

Теория Мюрхеда. Геометрические неравенства (1 ч).

12.2. Практика (2 ч)

Решение прикладных задач на тему неравенства (2 ч).

13. Графы. (6 часов)

13.1. Теория (2 ч)

Язык теории графов. Простейшие числовые характеристики и типы графов. Классические теоремы теории графов. (2 ч).

13.2. Практика (4 ч)

Решение прикладных задач. Основные графовые алгоритмы. Решение прикладных задач (2 ч).

Решение задач. Теория Дилворта и Рамсея (1 ч).

Теория вероятностей. Решение задач с помощью графов (1 ч).

14. Синтетические методы в геометрии. (4 часов)

14.1. Теория (2 ч)

Геометрия преобразований, движения. Теорема Шаля (2 ч).

14.2. Практика (2 ч)

Преобразования подобия. Гомотетия. Решение задач (1 ч).

Композиции преобразований. Решение прикладных задач (1 ч).

15. Функции. (8 часов)

15.1. Теория (3 ч)

Различные свойства функций, их применения (периодичность, четность, ограниченность) (3 ч).

15.2. Практика (5 ч)

Решение прикладных задач на свойства функции (2 ч).

Функциональные уравнения. Решение функциональных уравнений (3 ч).

16. Графики функций. (4 часа)

16.1. Теория (1 ч)

Графики функций. Функциональные зависимости. Графический метод решения систем уравнений и неравенств (1 ч).

16.2. Практика (3 ч)

Решение прикладных задач. Исследование функций (3 ч).

17. Последовательности. (4 часа)

17.1. Теория (2 ч)

Рекуррентные последовательности (1 ч).

Возвратные последовательности. Пределы последовательностей (1 ч).

17.2. Практика (2 ч)

Решение прикладных задач по теме последовательности (2 ч).

18. Комплексные числа. (6 часов)

18.1. Теория (3 ч)

Алгебраическая и тригонометрическая формы (3 ч).

18.2. Практика (3 ч)

Решение алгебраических задач с применением комплексных чисел (3 ч).

19. Уравнения и неравенства с параметрами. (8 часов)

19.1. Теория (2 ч)

Виды уравнений и неравенств с параметрами. Методы решения уравнений и неравенств, содержащий параметр (2 ч).

19.2. Практика (6 ч)

Решение прикладных задач связанные с параметрами (6 ч).

20. Итоговая аттестация. (3 часа)

20.1. Практика (3 ч)

Написание контрольной работы.

Раздел 3. Воспитательные компоненты

Современное образование с одной стороны, нацелено на выявление, развитие и поддержку одаренности в детском возрасте, в связи с этим большую популярность приобрели методики раннего развития способностей, с другой стороны, новые стандарты образования в условиях модернизации современного среднего и высшего образования диктуют ориентацию на «свободное развитие человека», на творческую инициативу, самостоятельность обучающихся, конкурентоспособность, мобильность будущих специалистов.

В связи с вышеперечисленным, особое значение приобретает необходимость поддержки, развития и укрепления тех сфер личности одаренного ребенка, которые обеспечивают гармоничность и целостность развития, способствуют благополучной интеграции в общество и достижению жизненного успеха.

Успешность в современной жизни напрямую зависит не только от развития познавательной сферы личности, но и от уровня социализации: умения выгодно преподнести результаты своей деятельности, эффективно сотрудничать с другими людьми, активно использовать ресурсы своей социальной сети, понимать свои и чужие эмоции. В связи с этим крайне важно уделить особое внимание развитию социальных и командных навыков, развитию общей компетентности одаренных детей.

Изучение предмета:

- 1) способствует реализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности, её общей и функциональной грамотности;
- 2) вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей подростков, навыков их самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности;
- 3) знакомит со спецификой научного мышления, закладывает основы целостного взгляда на единство природы и человека, является ответственным этапом в формировании естественнонаучной грамотности подростков;
- 4) способствует формированию ценностного отношения к естественнонаучным знаниям, к природе, к человеку, вносит свой вклад в образование обучающихся.

Названные направления в обучении математики обеспечиваются спецификой содержания предмета, который является педагогически адаптированным отражением базовой науки на определённом этапе её развития.

Календарный план воспитательной работы

№	Мероприятие	Задачи	Сроки проведения
1.	«Снова в школу!»	Формирование и воспитание положительной учебной мотивации школьника к школьному обучению, облегчение адаптации к новым условиям в обществе, в которых ребёнку предстоит продолжать своё образование и развитие.	сентябрь
2.	«Азбука общения»	Формирование духовно-нравственных чувств и поведения, таких качеств, как: уважение к старшим, дружеские отношения со сверстниками, умение соответственно отзываться на горе и радость других людей, добиваться действенного проявления гуманных чувств и отношений, их общественной направленности, воспитание начал ответственности, духовно-нравственных ценностей семьи и общества; формирование чувства сострадания к тем, кто нуждается в помощи.	октябрь
3.	«Моя Россия»	Расширять представления о своем родном крае, столице Родины, с российской символикой, формировать позицию гражданина России, воспитывать чувство патриотизма; воспитывать любовь и уважение к малой Родине, к родной природе, к отечественным традициям и праздникам;	ноябрь

		<p>воспитывать уважение и интерес к различным культурам;</p> <p>бережное отношение к родной природе и всему живому.</p> <p>Повышенный интерес к русским традициям.</p>	
4.	«Семейный клуб»	<p>Установление партнёрских отношений с семьёй каждого воспитанника.</p> <p>формирование у ребёнка – уважительного отношения к своим близким;</p> <p>вовлечения родителей в педагогический процесс воспитания, обучение их методам и приемам взаимодействия с ребёнком в домашних условиях.</p>	декабрь
5.	«Все профессии важны, все профессии нужны!»	<p>Формирование представлений дошкольников о мире труда и профессий; ознакомление со спецификой различных профессий, требованиями, которые они предъявляют к человеку;</p> <p>вызвать чувство заинтересованности в выборе будущей профессии.</p>	январь
6.	"Есть такая профессия – Родину защищать!"	<p>Воспитание у подрастающего поколения чувства гордости, уважения к Вооружённым силам России, защитникам Отечества и историческому прошлому своей страны;</p> <p>познакомить (закрепить) знание детей о видах и родах войск РФ;</p> <p>формировать личностное отношение обучающихся к людям, посвятившим себя служению Родине;</p>	февраль
7.	«8 Марта – Женский день!»	<p>Привить детям чувство любви, уважения к женщине;</p>	март

		воспитать заботливое отношение к своим мамам, бабушкам, сестрам, одноклассницам; воспитать нравственные качества личности.	
8.	Игра «Математический квиз»	Развить у учащихся устойчивый познавательный интерес с помощью математических игр; развитие мышления; углубление теоретических знаний; самоопределение в мире увлечений и профессий; организация досуга; общение со сверстниками; поддержка сотрудничества и коллективизма; приобретение новых знаний, навыков и умений; создание адекватной уверенности в себе; развитие волевых качеств; управление знаниями; мотивация к учебной деятельности	апрель
9.	«Праздник Весны и Труда!»	Расширить, систематизировать знания детей об истории празднования праздника Весны и труда; привить интерес к труду, рабочим профессиям; показать важность труда; воспитать уважительное отношение к людям разных профессий.	май

Раздел 4. Организационно-педагогические условия

Обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Методы решения математических задач» включает в себя следующие компоненты: учебно-методический, материально-технический, информационный, организационный, кадровый.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

- методы организации образовательного процесса;
- формы организации образовательного процесса;
- формы организации учебного занятия.
- педагогические технологии;
- дидактические материалы.

Методы учебной деятельности:

На занятиях предполагается использование различных методов обучения: игровые, демонстрационные, словесные, частично-поисковые, творческие.

- объяснительно-иллюстративный (объяснение материала преподавателем и подкрепление его демонстрационными экспериментами);
- репродуктивный (повторение учащимися экспериментов, способов выполнения расчётов и решения задач);
- практический (применение полученных знаний на практике);
- исследовательский (анализ реальных объектов);
- проблемно-поисковой (поиск учащимися решения учебных задач).

Методы этапа учебно-творческого выражения: самостоятельный поиск (поисковые задания, проектная деятельность), метод художественного исполнительства (выразительное изложение мыслей, использование средств выразительности в конкурсах и выступлениях, пение, использование законов композиции и технических приемов в декоративно-прикладной деятельности, подготовка экологических акций).

Формы учебной деятельности

Применяется как индивидуальная, так и групповая формы организации учебной деятельности:

- лекции;
- семинары;
- лабораторные работы;
- практикумы;
- исследовательская работа.

В целях реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- личностно-ориентированное развивающее обучение;
- проблемное обучение;
- игровые технологии;
- технологии уровневой дифференциации;
- технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

Методические материалы - планы-конспекты занятий, подобранный и обобщенный материал по темам занятий (конспекты, статьи, методические разработки, презентации), правила по технике безопасности на занятиях.

1. Байбородова, Л. В. Внеурочная деятельность школьников в разновозрастных группах / Л. В. Байбородова. М.: Просвещение, 2014. 176 с.
2. Мардахаева Е. Л. Математический кружок в системе дополнительного математического образования учащихся 5-7 классов основной школы: Автореф. дисс...канд. пед. наук. – М., 2001 – 24 с.
3. Дневник математического кружка: первый год занятий/ Бураго А.Г. /Перевод с английского А.В.Абакумова. – М.: МЦНМО, 2017 – 368 с.
4. Дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика исследовательской работы.
5. Тематические презентации к занятиям (выполненные в программе *PowerPoint*).
6. Сборник конспектов занятий.
7. Контрольно-измерительные материалы.

Дидактические материалы:

- тесты для диагностики уровня усвоения программы;
- бланки ответов по диагностическим методикам;
- сборники, презентации заданий, упражнений, игр по темам занятий;
- сборник вопросов к интеллектуальным играм, викторинам;
- справочная литература;
- раздаточный материал;
- наглядно-иллюстративный материал (плакаты, рисунки, таблицы, фотографии, схемы).

Организационное обеспечение программы предполагает наличие у педагога профессиональных компетенций по организации деятельности по формированию у обучающихся позитивного отношения к природе и экологической культуры.

Учебно-информационное обеспечение: проектор, экран, персональный компьютер, веб-камера с микрофоном.

Кроме того, все занятия и задания, а также дополнительные материалы дублируются на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»»: <https://edu.orioncentr.ru>.

Материально-техническое обеспечение программы:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии санитарными нормами: столы и стулья для педагога и обучающихся, магнитно-маркерная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий;
- компьютерное и мультимедийное оборудование: проектор, smartboard, интерактивные доски с возможностью сохранения и копирования записей на портативные устройства (Klapp board

Раздел 5. Список используемой литературы

Список литературы для педагога:

1. Шарыгин И.Д. «Сборник задач по математике с решениями: Учебное пособие для 5 - 11 кл. общеобразовательных учреждений», М.2012
2. Кытманов А.М., Литнартас Е.К., Мысливец С.Г. «Математика для подготовительных курсов» части Iи II: - учебно-методическое пособие, М. 2011г
3. Материалы Всероссийского школьного и абитуриентского тестирования с 1998 по 2010 год.
4. Генкин.С.А., Итенберг И.В.Фомин Д.В..«Математические кружки».- г.Киров 2010г.
5. Бабинская И.Л. «Задачи математических олимпиад». - Наука 2011г
6. Деменчук В.В. «Многочлены и микрокалькулятор». - Минск: Высшая школа.2010г.
7. Лютикас Л.Ю. «Школьнику о теории вероятностей». –М.: Просвещение 2011г.
8. Ткачева М.В., Федорова Н.Е. «Элементы статистики и вероятности»: учебное пособие для 7-9 классов. – М. Просвещение 2005г
9. Гольдич В.А. Сборник задач по алгебре. 5-11. М. Дрофа. 2010

Список литературы для обучающегося:

1. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. Книга для учащихся 5-7 классов. - М.: Просвещение, 2002.
2. Спивак А.В. Математический кружок. 6-7 классы. - М.: Посев, 2013.
3. Козлова Е.Г. Сказки и подсказки. Задачи для математического кружка. - М.: МЦНМО, 2004.
4. Фарков А.В. Математические олимпиадные работы. 5-11 классы. - СПб.: Питер, 2010.
5. М.Л.Галицкий, А.М.Гольдман, Л.И.Звавич. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов: Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. - М.: Просвещение.
6. Башмаков М.И. Математика в кармане "Кенгуру". Международные математические олимпиады. - М.: Дрофа, 2011.
7. Агаханов Н.Х. Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы. - М.: Просвещение, 2010.
8. Агаханов Н.Х. Математика. Областные олимпиады. 8-11 классы. - М.:Просвещение, 2010.
9. Галкин Е.В. Задачи с целыми числами. 7-11 классы: пособие для учащихся общеобразоват.учреждений. - М.: Просвещение, 2012.

10. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / под ред. В.А. Володина. – М.: Аванта +, 2013. – 656 с.

Информационные ресурсы сети Интернет

- Learningapps.org – создание мультимедийных интерактивных упражнений. URL: <https://learningapps.org/>
- Learnis.ru – создание образовательных квестов, викторин и игр. URL: <https://www.learnis.ru/>
- Etudes.ru – Математические этюды URL: <https://etudes.ru/models/>
- Образовательный центр «Орион» - URL: <https://edu.orioncentr.ru/>

Приложение: 1. Пример контрольно-измерительного материала для входного тестирования

Задача № 1:

Найдите произведение крайних членов пропорции $5:24 = 10 : 48$.

- А) 180;
- Б) 240;
- В) 120.

Задача № 2:

Чему равно число a , если 18% от него равны 4,14?

- А) 25;
- Б) 20;
- В) 23.

Задача №3:

Число 45 является для числа 15

- А) кратным, но не делителем;
- Б) и делителем, и кратным;
- В) ни делителем, ни кратным;
- Г) делителем, но не кратным.

Задача №4:

Решите задачу:

Из 14 кг картофеля получается 10 кг пюре. Сколько картофеля потребуется для приготовления 7 кг пюре?

Приложение 2. Пример контрольно-измерительного материала для промежуточного контроля в форме тестирования

Задание для обучающихся

1) Нарисованы 5 красных и 2 синие точки. Каждая красная точка соединена линией с каждой синей точкой (никакие три точки не лежат на одной прямой).

Сколько получилось линий?

- А) 7
- Б) 15
- В) 21
- Г) 10

2) Какова степень вершины графа, если из неё выходит рёбер?

- А) 0
- Б) 8
- В) 16
- Г) 7

3) Каждая девочка дружит с мальчиками, а каждый мальчик – с девочками.

Кого больше: мальчиков или девочек?

- А) девочек
- Б) мальчиков
- В) поровну

4) Сколькими способами могут разместиться 8 человек в салоне автобуса на восьми свободных местах?

- А) 40320
- Б) 1600
- В) 24
- Г) 4

5) Если объект А можно выбрать x способами, а объект В – y способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В»

- А) $xу$
- Б) x
- В) $x-y$
- Г) $x+y$

Приложение 3. Пример задач для проведения командной математической игры

1. Антошка и Алёшка живут в доме, на каждом этаже которого 9 квартир (в доме один подъезд). Номер этажа Антошки равен номеру квартиры Алёшки, а сумма номеров их квартир равна 329. Каков номер квартиры Антошки?

2. Маршрут автобуса «33 коровы»,двигающегося по кругу, включает в себя m остановок. Время, за которое автобус доезжает от одной остановки до другой, является равным целым числом, стоит на каждой остановке равное (возможно, другое) целое число минут. Алёна посчитала, что если автобус нигде не будет останавливаться, то она проедет целый круг за 114 минут, а если будет останавливаться на каждой остановке, то за 186 минут (не включая время на той остановке, где Алёна садится в автобус). Чему может быть равно m ?

3. У Сони 13 поклонников в старших классах и 9 в младших классах. На день Святого Валентина все поклонники-старшеклассники подарили Соне по одинаковому числу валентинок и все поклонники-младшеклассники – тоже по одинаковому числу. По количеству полученных валентинок Соня смогла однозначно определить, кто и сколько ей подарил. Какое наибольшее количество валентинок могла получить Соня?

4. В 7 "Г" классе учится 25 человек. Когда на длинной перемене ученик этого класса Семён решил записать, кто с кем в его классе дружит, то с удивлением обнаружил, что у всех его одноклассников разное число друзей. Сколько друзей среди одноклассников у самого Семёна?

5. Имеется полоска длиной 35 клеток. Рома ставит на нее двух клеточные, а Федя трех клеточные корабли. Проигрывает тот, кто не может сделать очередной ход. Кто выиграет при правильной игре?

Приложение 4. Пример задач для проведения итоговой контрольной работы

1. В доме на всех этажах во всех подъездах равное количество квартир (больше одной). Также во всех подъездах поровну этажей. При этом количество этажей больше количества квартир на этаже, но меньше, чем количество подъездов. Сколько в доме этажей, если всего квартир 715?

2. В школе 30 классов и 1000 учащихся. Докажите, что есть класс, в котором не менее 34 учеников.

3. В олимпиаде по математике для абитуриентов приняло участие 40 учащихся, им было предложено решить одну задачу по алгебре, одну по геометрии и одну по тригонометрии. По алгебре решили задачу 20 человек, по геометрии – 18 человек, по тригонометрии – 18 человек.

По алгебре и геометрии решили 7 человек, по алгебре и тригонометрии – 9 человек. Ни одной задачи не решили 3 человека.

Сколько учащихся решили все задачи?

Сколько учащихся решили только две задачи?

Сколько учащихся решили только одну задачу?

4. В каждой из трех групп по 25 студентов. Число студентов группы, сдавших экзамен по математике, равно 22, 20 и 18 соответственно. Случайно выбранный студент сдал экзамен по математике. Какова вероятность, что это студент первой группы?

5. В классе 1000_q учеников, из них 120_q девочек и 110_q мальчиков. В какой системе счисления велся счет учеников?