

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «28» мая 2024 г.  
Протокол №6

Утверждаю  
Директор МУ ДО «Малая академия»  
\_\_\_\_\_ А. А. Оробец  
«28» мая 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»**

**Уровень программы:** углубленный

**Срок реализации программы:** 2 года: 360 ч. (1 год-144 ч.; 2 год-216 ч.)

**Возрастная категория:** от 14 до 16 лет

**Состав группы:** до 15 человек

**Форма обучения:** очная, дистанционная

**Вид программы:** авторская

**Программа реализуется на бюджетной основе**

**ID-номер Программы в Навигаторе:** 45736

Автор-составитель:

*Лесниченко Наталья Владимировна,  
педагог дополнительного образования*

г. Краснодар, 2024

## Содержание

Нормативная база .....	3
<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты .....</b>	<b>4</b>
1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы .....	4
1.1.1. Направленность программы.....	4
1.1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы	4
1.1.3. Формы обучения по программе.....	6
1.1.4. Режим занятий по программе .....	6
1.1.5. Особенности организации образовательного процесса .....	7
1.2. Цель и задачи программы.....	10
1.3. Учебный план .....	12
1.4. Содержание программы .....	12
1.5. Планируемые результаты .....	15
<b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации .....</b>	<b>19</b>
2.2. Рабочая программа воспитания .....	27
2.3. Условия реализации программы .....	32
2.4. Формы контроля и аттестации учащихся .....	33
2.5. Оценочные материалы.....	33
2.6. Методические материалы и рекомендации .....	34
2.7. Список литературы, используемой педагогом.....	35
2.8. Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям .....	36

## Нормативная база

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;

3. Федеральный приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. №11);

4. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 года № 3;

5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ;

9. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 19 марта 2020 г.;

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ – Региональный модельный центр – Краснодар,

11. Устав МУ ДО «Малая академия», утверждённый постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 09.12.2015 № 8330;

12. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МУ ДО «Малая академия».

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание, планируемые результаты**

### **1. Пояснительная записка**

#### **1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы**

##### **1.1.1. Направленность программы**

Задача дополнительного образования – создание условий для раскрытия и дальнейшего развития способностей подростка, расширение для него возможности самоопределения и самореализации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» поможет учащимся познакомиться с интересными темами, выходящими за рамки школьной программы алгебры и геометрии, а также различными способами решения задач повышенной сложности школьного курса, позволит составить целостное представление о математике как науке, а не как простого инструментального средства.

Таким образом данная программа является программой *естественнонаучной направленности*.

Программа также предполагает развитие таких качеств личности, как универсальная математическая грамотность, творческое мышление, логику, уверенность в своих способностях.

##### **1.1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы**

Программа соответствует современной концепции и требованиям к уровню математической подготовки школьников к состязаниям различного уровня. В основе содержания и структуры лежат классические темы так называемых «олимпиадных» задач, причем подавляющее большинство тем изучаются как на первом году обучения, так и на втором. Это обусловлено тем, что несмотря на разницу в школьной программе, многие классических олимпиадных задачи охватывают одни и те же разделы как для 7–8 класса, так и для 9–10. Это, например: делимость, остатки, теория сравнений, теория графов, комбинаторика, начала теории вероятностей, и др. Надо заметить, что почти все эти темы не входят в программу школьной математики, однако являются самыми распространенными олимпиадными задачами. Изучение таких тем не может происходить единожды, они могут появляться на занятиях в течение всего периода обучения, как на первом, так на втором обучения, каждый раз на более высоком уровне сложности. И если обучение по стандартной школьной программе из года в год является, так сказать, обучением вширь (по горизонтали), то изучение математики по данной программе пополняет знания вглубь и ввысь (по вертикали). И тем не менее

обучение по данной программе тесно связано с базовым курсом алгебры и геометрии, изучаемым в школе и уверенное знание школьного курса просто необходимо для успешного освоения программы. На занятиях, предусмотренных данной программой, рассматриваются нестандартные задачи, а также задачи, тесно связанные с обязательным материалом, но требующие определенного творческого подхода к их решению, умения самостоятельно мыслить, задачи или выходящие за рамки школьной программы, или задачи повышенной сложности из учебного курса.

Таким образом, программа не только дает новые знания, но и предлагает их освоение нестандартными, творческими методами, тренирует логическое мышление, заставляет расширять математический кругозор, что благоприятно сказывается и на освоении школьного курса.

Также несомненным преимуществом и новизной данной программы является возвращение к темам, пройденным в первый год обучения, во втором году на более высоком уровне. Поэтому к обучению на втором году могут присоединиться желающие подростки, кто не обучались в группах первого года обучения. Однако необходимым условием зачисления в соответствующие группы является определённый уровень знаний, что проверяется входным тестированием и беседой преподавателя с учащимися.

Все вышеперечисленное позволяет говорить о **новизне программы** «Избранные вопросы математики» и характеризовать ее как авторскую.

Программа «Избранные вопросы математики» нацелена на решение ряда важных проблем и актуальность её состоит в следующем.

Не секрет, что в профильный экзамен ЕГЭ по математике и дополнительные вступительные испытания (ДВИ) в ведущие вузы страны включаются задачи повышенной сложности, нестандартные как по формулировке, так и по методам решения. Многие из них, как правило, рассчитаны на тех, кто уже знаком с математическими идеями и методами, нередко выходящими за рамки школьной программы. Поэтому, к сожалению, большинство школьников не справляются с последними задачами профильного экзамена, так как на уроках по математике в школе часто не хватает времени на решение и разбор таких задач, тем более задач, выходящих за рамки стандартной школьной программы.

Таким образом, **актуальность** данной программы базируется на анализе современных проблем образования, а также запросов учащихся и родителей.

Данная программа поможет школьникам, увлеченным математикой, подготовиться и участвовать в олимпиадах различного уровня, а также значительно повысит их математическую эрудицию в рамках углубленного изучения школьного курса математики.

### ***Педагогическая целесообразность программы***

Освоение данной программы будет доступно для большинства подростков, так как составлена она с учетом разного возраста и разного уровня подготовки, учитывает интеллектуальные возможности, познавательные

интересы и потребности школьников. Программа имеет практическую направленность и предоставляет возможность учащимся, интересующимся математикой, независимо от уровня подготовки, не только узнать нечто новое, но и усовершенствовать знания по школьной программе, что позволит им применять свои математические знания и умения далеко за ее пределами. На занятиях учащиеся имеют возможность познакомиться с разного типа и уровня сложности задачами и различными, как стандартными, так и нестандартными, способами их решения. Как уже отмечалось, повышение общей математической грамотности важно не только для участия детей в олимпиадах различного уровня, но и для расширения возможностей и перспектив в плане дальнейшего обучения, например, в ведущих вузах страны.

Автор программы окончила МГУ им. М. В. Ломоносова и более 25 лет проработала в вузах, поэтому обучение по программе построено больше на принципах и методах высшей школы, что сильно отличается от методов обучения в средней школе. Программа содержит темы, пробуждающие познавательный интерес учащихся, стремление к новым знаниям, что повышает их учебную мотивацию.

Таким образом обеспечен мотивирующий потенциал программы и ее педагогическая целесообразность.

### **1.1.3. Формы обучения по программе**

Программа предполагает очную форму обучения. Возможно использование дистанционных образовательных технологий при изучении ряда разделов. Практические занятия могут быть проведены с использованием дистанционных образовательных технологий и специальных платформ для проведения онлайн аудио- и видеоконференций, таких как Zoom, Skype, MS Teams. Занятия проводятся в форме лекций, семинаров, большая роль отводится самостоятельной работе учащихся, привлекаются интернет-ресурсы.

### **1.1.4. Режим занятий по программе**

1 год обучения – 2 раза в неделю по 2 часа;

2 год обучения – 3 раза в неделю по 2 часа.

Занятия по 40 минут с 10-минутным перерывом между занятиями.

### **1.1.5. Особенности организации образовательного процесса (адресат программы, уровень программы, объем и сроки реализации программы в соответствии с уровнем программы, особенности организации образовательного процесса)**

#### ***Адресат программы***

Программа ориентирована на учащихся 8–10 классов (14–16 лет), увлеченных математикой. Состав групп может быть разновозрастным, так как изучаемый материал не сильно связан со школьной программой, однако необходимо уверенное владение базовым математическим аппаратом, чем и объясняется нижняя граница возраста.

Группа первого года обучения рассчитана на учеников 8–9 классов, второго года 9–10 классов. Наполняемость групп 12–15 человек. Это обусловлено тем, что занятия носят как групповой, так и индивидуальный характер. В ходе реализации программы предполагается освоение наиболее известных идей решения олимпиадных задач, к которым подобраны примеры различного уровня сложности, с учетом разной степени подготовки учащихся.

Как было отмечено ранее, в группу второго года обучения могут быть зачислены учащиеся, не занимавшиеся в группе первого года обучения, но успешно прошедшие входное тестирование и собеседование.

В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: одарённые дети могут осваивать программу в индивидуальном темпе (в соответствии с индивидуальным образовательным маршрутом) на более высоком, «продвинутом» уровне, чем основной состав группы, как правило, состоящий из мотивированных, но не столь талантливых детей, способных овладеть основными темами программы на «базовом» уровне.

Данная программа является программой ***углублённого уровня***. Это обусловлено тем, что обучение по программе предполагает использование и реализацию таких форм изучения материала, которые допускают освоение специализированных знаний, выходящих за рамки школьного курса алгебры и геометрии. Программа побуждает детей к продуктивной творческо-поисковой деятельности, даёт возможность активного практического погружения детей в профессиональную среду, а также вовлекает их в олимпиадное движение. Программа формирует устойчивую мотивацию к профильному самоопределению, потребности в творческой деятельности и самореализации.

Программа направлена на выстраивание индивидуальной траектории дальнейшего личностного, творческого и профессионального самоопределения обучающихся; ориентирована на развитие и профессиональное становление личности.

Также данная программа носит творческо-продуктивный характер, даёт детям возможность погружения в профессиональную среду.

При обучении по данной программе каждый ученик сможет справиться с посильными задачами для себя, а задачи более сложные будут разобраны при совместной работе в группе с помощью преподавателя или с помощью онлайн-консультации при дистанционном обучении. Таким образом, как уже отмечалось ранее, подросток может освоить данную программу на разных уровнях: «стартовом» (минимальная сложность решаемых задач), «базовом» (повышенный уровень сложности) или «продвинутом» (высокий уровень сложности).

### ***Объем и сроки реализации программы в соответствии с уровнем программы***

Программа рассчитана на два года обучения. Объем составляет 360 академических часов, которые распределены следующим образом:

1 год обучения – 144 часа (4 часа в неделю);

2 год обучения – 216 часов (6 часов в неделю).

Такие объем и сроки реализации программы соответствуют углубленному уровню программы.

### ***Особенности организации образовательного процесса***

Педагогические принципы — это основные идеи, следование которым помогает наилучшим образом достигать поставленных целей. Обучение по данной программе основывается на следующих педагогических принципах:

- принципа природосообразности, согласно которому процесс обучения должен строиться в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями учащихся;
- принцип целостности (упорядоченности) означает достижение единства и взаимосвязи всех компонентов педагогического процесса;
- принцип демократизации предполагает предоставление участникам процесса определенных свобод для саморазвития, саморегуляции и самоопределения, самообучения и самовоспитания;
- принцип профессиональной целесообразности обеспечивает отбор содержания, методов, средств и форм подготовки специалистов с учетом особенностей выбранной специальности, с целью формирования профессионально важных качеств, знаний и умений.

В процессе реализации данной программы используются следующие образовательные технологии:

- технология проблемного обучения (организация учебных занятий, которая предполагает создание проблемных ситуаций под руководством учителя и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению с помощью активизирующих действий, вопросов педагога, подчеркивающих новизну, важность, красоту и другие отличительные качества изучаемого предмета, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей);

- технология разноуровневого обучения (организации учебного процесса, в рамках которого предполагается разный уровень усвоения учебного материала, то есть глубина и сложность одного и того же учебного материала различна для разных учащихся);

- игровая технология (связано с игровой формой взаимодействия педагога и учащихся через реализацию игры, конкурса-викторины, при этом образовательные задачи включаются в содержание игры, учебный материал используется в качестве её средства, а в учебную деятельность вводится элемент соревнования, который переводит дидактическую задачу в игровую);

- информационно-коммуникационные технологии (использование вычислительной техники и телекоммуникационных средств для поиска необходимой информации в поисковых системах Интернета, обработки полученной информации с помощью персонального компьютера, использование других электронных ресурсов с целью оперативной и эффективной работы с информацией на законных основаниях, обогащение содержания самообразования, использование интегрированных курсов);

- здоровьесберегающие технологии (позволяют равномерно во время урока распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физминутками, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении).

Основной формой работы по реализации программы является учебное занятие с использованием лекционно-семинарско-зачетной системы. Данная система используется в основном в старшей школе, это помогает учащимся подготовиться к обучению в вузах, дает возможность сгруппировать материал в блоки, в каждый из которых входит одна крупная или несколько мелких тем, и преподнести его как единое целое. Это позволяет учащимся познать причинно-следственные связи во всем комплексе явлений по данной теме. Задания даются учащимся дифференцированно по трем вариантам. Учащиеся знакомятся со всеми тремя вариантами и сами выбирают тот, с которым, по их мнению, они справятся в отведенное время. Педагог оказывает помощь учащимся во время работы. Заключительный урок блока является зачетным.

Как уже отмечалось, обучение по программе предполагает разновозрастный состав групп, поэтому программой предусмотрены разнообразные формы проведения занятий с учащимися: фронтальная (лекция), групповая (интеллектуальная игра-викторина) и индивидуальная работа (самостоятельная работа под руководством преподавателя). Предусмотрена также возможность контролировать процесс усвоения материала в виде тестов и контрольных работ.

Для особо одарённых детей, прошедших на заключительные этапы уровней олимпиад, предусмотрена возможность занятий по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану).

В программе предусмотрено использование дистанционных и комбинированных форм реализации образовательного процесса при изучении ряда разделов. Практические занятия могут быть проведены с использованием дистанционных образовательных технологий и специальных платформ для проведения онлайн аудио- и видеоконференций, таких как Zoom, Skype, MS Teams.

По программе второго года обучения предусмотрена самостоятельная творческая работа учащихся, которая проводится в форме участия в различных вебинарах по приглашению педагога, в онлайн-олимпиадах разных уровней, с перспективой участия лучших учеников в очных турах этих олимпиад. В числе методов воспитания используются убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация, ситуация успеха и другие.

В рамках профориентационной работы организуется сетевое взаимодействие с соответствующими факультетами Кубанского государственного университета.

## **1.2. Цель и задачи программы**

Общей *целью* данной программы является формирование у учащихся глубоких теоретических знаний по темам школьного и внешкольного курса математики, особенно такого ее раздела, как геометрия, развитие и закрепление устойчивых практических навыков решения задач повышенного уровня сложности, в частности задач повышенной сложности, входящих в итоговую аттестацию учащихся (ОГЭ и ЕГЭ), подготовка учащихся к участию в олимпиадах разных уровней, а также формирование ориентации на определенные профессии, продолжение обучения в ведущих вузах по математическим специальностям.

### ***Образовательные (предметные) задачи:***

- расширение и углубление знаний по программному материалу;
- совершенствование практических навыков решения задач;
- создание условий для формирования логических навыков в работе, в том числе умение следовать от общего к частному и наоборот;
- развитие и закрепление навыков решения нестандартных и сложных задач.

### ***Личностные задачи:***

- привить вкус к самостоятельной работе;
- привить навыки исследовательской работы;
- развить способности грамотно и аргументированно применять математический аппарат;
- создать условия для раннего самоопределения и профессиональной ориентации учащихся.

### ***Метапредметные задачи:***

- привить навыки работы в команде, прислушиваться к мнению оппонента;
- привить вкус к самообучению.

### **Цель и задачи 1 года обучения**

Цель первого года обучения: закрепить у учащихся уже имеющийся у них интерес к математике, способствовать развитию логического мышления, способствовать развитию математического кругозора.

Образовательные (предметные) задачи:

- расширение и углубление знаний по программному материалу;
- совершенствование практических навыков решения задач по изучаемым темам;
- создание условий для формирования логических навыков в работе, в том числе умение следовать от общего к частному и наоборот;
- развить и закрепить навыки решения задач по изученным темам на соответствующем (повышенном или высоком) уровне.

Личностные задачи:

- привить навыки самостоятельной работы;
- развить способности грамотно и аргументированно применять математический аппарат.

### **Цель и задачи 2 года обучения**

Цель второго года обучения: развить навыки решения нестандартных задач, расширить круг познавательных интересов и интеллектуальных способностей, вооружить учащихся новыми теоретическими знаниями.

Образовательные (предметные) задачи:

- расширение и углубление знаний по программному материалу;
- совершенствование практических навыков решения задач по изучаемым темам;
- создание условий для формирования логических навыков в работе, в том числе умение следовать от общего к частному и наоборот;
- развить и закрепить навыки решения задач по изученным темам на соответствующем уровне.

Личностные задачи:

- привить вкус к самостоятельной работе;
- привить навыки исследовательской работы;
- развить способности грамотно и аргументированно применять математический аппарат.

### 1.3. Учебный план

№	Наименование раздела	Всего часов	
		1 год	2 год
1.	Раздел 1: «Олимпиадная классика»	62	
2.	Раздел 2: «Множества. Комбинаторика»	16	
3.	Раздел 3: «Алгебра и геометрия»	66	
4.	Раздел 4: «Комплексные числа и многочлены»		62
5.	Раздел 5: «Геометрические преобразования»		88
6.	Раздел 6: «Алгебра и математический анализ»		66
	Всего часов	<b>144</b>	<b>216</b>

### 1.4. Содержание программы

#### Первый год обучения (144 ч)

**Раздел 1:** «Олимпиадная классика» (или чему не учат в школе) (62 часа).

Практика: Вводное тестирование (2 ч).

Разбор задач пробного тестирования (2 ч).

Логические задачи (10 ч).

Теория: Основы математической логики. Таблицы истинности.

Практика: Сюжетные логические задачи. Задачи на взвешивания, переливания, разрезания. Истинные и ложные высказывания. Рыцари, лжецы, хитрецы.

Принцип Дирихле (8 ч).

Теория: Принцип Дирихле, формулировка, примеры.

Практика: Решение олимпиадных задач на применение принципа Дирихле, также с использованием делимости целых чисел.

Целые числа (22 ч).

Теория: Основные понятия теории чисел. Делимость целых чисел. Алгоритм Евклида. Остатки. Сравнение по модулю.

Практика: Признаки делимости. Простые и составные числа. НОД и НОК. Деление с остатком. Сравнение по модулю.

Теория игр (8 ч).

Теория: Знакомство с теорией игр. Игры-шутки. Выигрышные стратегии.

Практика: Решение олимпиадных задач.

Инвариант (10 ч).

Теория: Понятие инварианта на примере четности. Другие примеры инвариантов.

Практика: Решение олимпиадных задач с использованием понятия и свойств инварианта.

Формы контроля по первому разделу. В качестве контроля усвоения учащимися тем данного раздела предполагается проведение одного из

мероприятий: конкурса-викторины в формате олимпиады «Кенгуру», тестирования в формате онлайн-олимпиады «Фоксфорда» либо олимпиады в формате ВсОШ с последующим разбором задач (4 ч).

## **Раздел 2: «Множества. Комбинаторика» (16 ч)**

Теория множеств (6 ч)

Теория: Основные понятия теории множеств: объединение, пересечение, разность множеств. Конечные и бесконечные множества. Круги Эйлера. Формула включений-исключений.

Практика: Решение олимпиадных задач с использованием кругов Эйлера и формулы включений-исключений.

Комбинаторика (10 ч).

Теория: Знакомство с комбинаторикой, основные понятия. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона. Турниры.

Практика: Решение комбинаторных задач. Решение олимпиадных задач.

Формы контроля по второму разделу. В качестве контроля усвоения учащимися темы этого раздела предполагается проведение одного из мероприятий: командной интеллектуальной игры-соревнования «Неморской бой» или «Математический бой» (4 ч).

## **Раздел 3: «Алгебра и геометрия» (66 ч).**

Задачи на составление уравнений (16 ч).

Теория: Основные способы решения задач на составление уравнений.

Уравнения в целых числах, методы их решения.

Практика: Решение задач на движение, на работу, на проценты, на смеси и сплавы. Решение олимпиадных задач. Уравнения в целых числах, методы их решения.

Уравнения и неравенства (20 ч).

Теория: Основные методы решения уравнений и систем уравнений. Решение неравенств и систем неравенств.

Практика: Решения уравнений и систем уравнений. Решение неравенств и систем неравенств.

Геометрия (30 ч).

Теория: Знакомство с геометрией. Наглядная геометрия. Геометрия на клетчатой бумаге. Многогранники, развертки. Геометрия треугольника, четырехугольника.

Практика: Задачи на построение циркулем и линейкой. Решение треугольников. Решение задач с квадратами и прямоугольниками, вписанными и описанными окружностями. Решение олимпиадных задач.

Формы контроля по третьему разделу. В качестве контроля усвоения учащимися тем данного раздела предполагается проведение одного из мероприятий: конкурса-викторины в формате олимпиады «Кенгуру», тестирования в формате онлайн-олимпиады «Фоксфорда», тестирования в

формате ОГЭ или ЕГЭ либо олимпиады в формате ВсОШ с последующим разбором задач (4 ч).

### **Второй год обучения (216 ч)**

#### **Раздел 4: «Комплексные числа и многочлены» (62 часа)**

Практика: Вводное тестирование (2 ч).

Разбор задач пробного тестирования (2 ч).

Многочлены и их корни (28 ч).

Теория: Решение уравнений высших степеней. Делимость многочленов. Алгоритм деления с остатком. Теорема Безу. Формула Тейлора.

Практика: Решение уравнений высших степеней. Теорема Безу и ее следствия. Кратные корни многочлена. Производный многочлен и его свойства. Формула Тейлора.

Комплексные числа (26 ч).

Теория: Комплексные числа, основные понятия и свойства. Основная теорема алгебры. Теорема Безу и конечные поля.

Практика: Применения комплексных чисел. Геометрические приложения комплексных чисел. Комплексные корни многочлена. Следствия из основной теоремы алгебры. Теорема Безу и конечные поля.

Подведение итогов (4 ч)

Формы контроля по четвертому разделу. В качестве контроля усвоения учащимися темы этого раздела предполагается проведение одного из мероприятий: конкурса-викторины в формате олимпиады «Кенгуру», тестирования в формате онлайн-олимпиады «Фоксфорда», тестирования в формате ЕГЭ либо олимпиады в формате ВсОШ с последующим разбором задач (4 ч).

#### **Раздел 5: «Геометрические преобразования» (88 ч)**

Планиметрия (36 ч).

Теория: Параллельный перенос в планиметрии. Поворот в планиметрии. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Гомотетия и поворотная гомотетия.

Практика: Построения и геометрические места точек. Параллельный перенос в планиметрии. Поворот на  $90^\circ$ , поворот на  $60^\circ$ . Композиция поворотов. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Свойства симметрий. Гомотетия и поворотная гомотетия. Композиция преобразований в планиметрии.

Стереометрия (48 ч).

Теория: Параллельный перенос в пространстве. Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой. Симметрия относительно плоскости. Поворот вокруг прямой. Гомотетия в пространстве.

Практика: Параллельный перенос в пространстве. Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой. Симметрия относительно плоскости. Плоскости симметрии. Поворот вокруг прямой. Гомотетия в пространстве. Классификация движений.

Подведение итогов (4 ч)

Формы контроля по пятому разделу. В качестве контроля усвоения учащимися темы этого раздела предполагается проведение одного из мероприятий: конкурса-викторины в формате олимпиады «Кенгуру», тестирования в формате онлайн-олимпиады «Фоксфорда», тестирования в формате ЕГЭ либо олимпиады в формате ВсОШ с последующим разбором задач (4 ч).

**Раздел 6: «Алгебра и математический анализ» (66 ч)**

Числовые последовательности (20 ч).

Теория: Свойства числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Предел последовательности. Пределы, связанные с числом  $e$ .

Практика: Свойства числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Бесконечная геометрическая прогрессия. Предел последовательности. Пределы, связанные с числом  $e$ .

Функции и графики (32 ч).

Теория: Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты графика функции. Производная функции. Монотонность функции. Экстремум функции.

Практика: Методы вычисления пределов функции. Непрерывность функции. Асимптоты графика функции. Вычисление производных. Монотонность функции. Экстремум функции. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Текстовые задачи на нахождение наибольших и наименьших значений функции.

Интеграл (10 ч).

Теория: Определение первообразной. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

Практика: Вычисление неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.

Подведение итогов (4 ч)

Формы контроля по шестому разделу. В качестве контроля усвоения учащимися темы данного раздела предполагается проведение одного из мероприятий: тестирования в формате онлайн-олимпиады «Фоксфорда», тестирования в формате ЕГЭ либо олимпиады в формате ВсОШ с последующим разбором задач (4 ч).

## 1.5. Планируемые результаты

### Предметные результаты и способы их проверки

К концу 1-го года обучения обучающиеся должны знать: основы теории чисел, десятичную запись натурального числа, основные признаки делимости, принцип Дирихле, начала теории множеств, круги Эйлера, начала комбинаторики, правила суммы и произведения, знать факториалы, перестановки.

К концу 1-го года обучения обучающиеся должны уметь: решать задачи на десятичную запись натурального числа, делимость, задачи на

движение, работу, проценты, части, смеси и сплавы, на принцип Дирихле, а также простые логические задачи, несложные геометрические задачи.

Способы проверки достижения результатов: промежуточное тестирование по каждой пройденной теме в формате конкурса-олимпиады «Кенгуру», онлайн-олимпиады «Фоксфорда» либо олимпиады в формате ВОШ, по темам, входящим в школьный курс математики, тестирование в формате ОГЭ и ЕГЭ.

К концу 2-го года обучения обучающиеся должны знать: свойства четности, как инварианта, НОД и НОК чисел, теорию сравнений по модулю, алгоритм Евклида, принцип Дирихле в задачах с геометрическим содержанием, начала теории игр, бином Ньютона, начала теории вероятностей, начала математической логики, принцип математической индукции, начала теории графов, основные теоремы планиметрии, метод координат на плоскости.

К концу 2-го года обучения обучающиеся должны уметь: решать задачи по теории множеств, уметь применять различные способы раскрасок к решению задач, уметь решать комбинаторные задачи, решать простые вероятностные задачи, решать задачи на движение, работу, проценты, части, смеси и сплавы среднего уровня сложности, несложные задачи по темам «Инвариант» и «Теория игр», четко строить свои рассуждения при решении различных логических задач, уметь приводить доказательства и рассуждения на геометрическом материале.

Способы проверки достижения результатов: промежуточное тестирование по каждой пройденной теме в формате конкурса-олимпиады «Кенгуру», онлайн-олимпиады «Фоксфорда» либо олимпиады в формате ВОШ, по темам, входящим в школьный курс математики, тестирование в формате ОГЭ и ЕГЭ.

### **Метапредметные результаты**

Метапредметные (понимаем как «надпредметные» или «всепредметные») знания и навыки необходимы для поиска решения не только конкретных образовательных задач, но и в различных реальных жизненных ситуациях и формируется не в процессе преподавания какого-то определенного школьного предмета, а в ходе всего обучения.

После изучения предложенного курса учащиеся получают прочный фундамент для дальнейшего интеллектуального развития, причем не только в математическом направлении, научатся таким универсальным учебным действиям и коммуникативных навыкам:

- структурировать и обобщать различного рода информацию и определять надежность и достоверность источника;
- сопоставить содержание указанной задачи с имеющимися знаниями и умениями;

- самостоятельно спланировать способы достижения поставленных целей, находить эффективные пути достижения результата, умение искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач;
- рассматривать разные точки зрения и выбрать правильный путь реализации поставленных задач;
- почувствовать уверенность в своих силах, научиться нестандартно мыслить, аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- работать в команде, сотрудничать, организовывать совместную деятельность с педагогом и одноклассниками;
- обнаруживать и исправлять ошибки в решениях и доказательствах;
- оценить свои действия, изменять их в зависимости от существующих требований и условий, корректировать в соответствии от ситуации;
- определять суть понятий, обобщать объекты, находить аналогии;
- устанавливать причинно-следственные связи.

Способы проверки достижения этих результатов затруднительны в условиях системы дополнительного образования и только частично могут быть проанализированы педагогом на основе итоговых (рубежных) тестов, итоговых мероприятий (конкурсах-викторинах, интеллектуальных игр-соревнований) и на примерах успешных выступлений учащихся на олимпиадах различного уровня.

### **Личностные результаты**

Личностные результаты понимаются как достижения учащихся в их личностном развитии. Готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самосовершенствованию, могут быть представлены следующими компонентами:

- создание условий для раннего самоопределения и профессиональной ориентации учащихся;
- формирование системы знаний, представлений, способствующих раннему самоопределению и профессиональной ориентации учащихся;
- потребность в самореализации;
- умение определять и ставить перед собой новые учебные или познавательные задачи, расширять познавательные интересы;
- привычка самостоятельной работы, способность самим осваивать новые знания и умения;
- умение осуществлять самоконтроль, самооценку, принимать решения и осуществлять осознанный выбор в познавательной и учебной деятельности;
- проявлять толерантность, терпимость, уметь разрешать конфликтные ситуации;
- выслушивать другие мнения, а также формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение;
- сформированность внутренней позиции, знание основных моральных норм и понимание их социальной необходимости.

В результате освоения программы учащиеся получают возможность самореализации в таком традиционно сложном (как в плане школьной программы, так и в плане олимпиадной подготовки) предмете, как математика.

Способы проверки достижения этих результатов также затруднительны в условиях системы дополнительного образования и только частично могут быть проанализированы педагогом на основе итоговых (рубежных) тестов, итоговых мероприятий (конкурсах-викторинах, интеллектуальных игр-соревнований) и на примерах успешных выступлений учащихся на олимпиадах различного уровня. Психолого-педагогическое сопровождение (анкетирование, комплекс психодиагностических методик), проводимое по желанию учащихся и родителей, также играет в этом процессе значимую роль.

Как инструмент педагогической поддержки социального самоопределения, определения траектории индивидуального развития личности можно рассматривать персонифицированный учет достижений ученика. Одним из способов оценивания личностных результатов может быть рефлексивный портфолио (способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений школьника в определенный период его обучения), в котором отражены все значимые события для учащегося: учебные достижения, участие во внеурочной деятельности (кружки, факультативы, экскурсии), волонтерство, общественно-полезный труд. Портфолио имеет рефлексивный характер, что также способствует формированию личностных результатов (способность оценить свой рост, свои достижения, определить направление дальнейшего профессионального пути), к тому же многие вузы при зачислении учитывают такие портфолио.

Уравнения и неравенства (20 ч).

Теория: Решение неравенств и систем неравенств.

Практика: Решения уравнений и систем уравнений. Решение неравенств и систем неравенств.

Геометрия (30 ч).

Теория: Знакомство с геометрией. Наглядная геометрия. Геометрия на клетчатой бумаге. Многогранники, развертки. Геометрия треугольника, четырехугольника.

Практика: Задачи на построение циркулем и линейкой. Решение треугольников. Решение задач с квадратами и прямоугольниками, вписанными и описанными окружностями. Решение олимпиадных задач.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий,  
включающий формы аттестации**

**1-й год обучения**

№	дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1: «Олимпиадная классика» (62 часа)</b>							
1		Вводное тестирование	2		Практическая работа	Малая академия	Тестирование
2		Разбор задач пробного тестирования	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
3		Сюжетные логические задачи.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
4		Задачи на взвешивания, переливания, разрезания.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
5		Истинные и ложные высказывания.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
6		Рыцари, лжецы, хитрецы.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
7		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
8		Принцип Дирихле	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
9		Принцип Дирихле в геометрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
10		Окраска плоскости и ее частей	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
11		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
12		Признаки делимости.	2		Практическая работа	Малая академия	Тестирование
13		Простые и составные числа.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
14		НОД и НОК.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
15		Деление с остатком.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
16		Остатки. Алгоритм Евклида.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
17		Сравнение по модулю.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
18		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
19		Уравнения в целых числах	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
20		Теорема Ферма	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий

21		Теорема Эйлера.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
22		Решение олимпиадных задач.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
23		Знакомство с теорией игр.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
24		Игры-шутки.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
25		Выигрышные стратегии.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
26		Понятие инварианта на примере четности.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
27		Другие примеры инвариантов.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
28		Решение олимпиадных задач.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
29		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
30		Контрольное тестирование (олимпиада, конкурс, викторина)	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
31		Разбор задач контрольного тестирования (олимпиады, конкурса, викторины)	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
<b>Раздел 2: «Множества. Комбинаторика» (16 ч)</b>							
32		Конечные и бесконечные множества.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
33		Проверочная работа	2		Практическая работа	Малая академия	Рубежный
34		Круги Эйлера.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
35		Формула включений-исключений. Правила суммы и произведения.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
36		Перестановки. Размещения. Сочетания.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
37		Решение задач координатным методом	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
38		Контрольное тестирование (олимпиада, конкурс, викторина)	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
39		Разбор задач контрольного тестирования (олимпиады, конкурса, викторины)	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
<b>Раздел 3: «Алгебра и геометрия» (66 часов)</b>							
40		Основные способы решения задач на составление уравнений.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий

41		Решение задач на движение.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
42		Решение задач на работу.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
43		Решение задач на проценты.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
44		Решение задач на смеси и сплавы.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
45		Уравнения в целых числах, методы их решения.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
46		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
47		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
48		Основные методы решения уравнений.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
49		Уравнения высших степеней. Схема Горнера.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
50		Основные методы решения линейных систем уравнений.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
51		Основные методы решения нелинейных систем уравнений.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
52		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
53		Числовые неравенства	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
54		Свойства неравенств	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
55		Основные методы решения неравенств	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
56		Метод интервалов	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
57		Обобщенный метод интервалов	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
58		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
59		Задачи на построение циркулем и линейкой.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
60		Наглядная геометрия.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
61		Геометрия на клетчатой бумаге.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
62		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
63		Многогранники, развертки.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
64		Геометрия треугольника.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий

65		Квадраты и прямоугольники.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
66		Параллелограммы, ромбы.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
67		Трапеция.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
68		Дельтоид.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
69		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
70		Решение олимпиадных задач	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
71		Контрольное тестирование (олимпиада, конкурс, викторина)	2		Практическая работа	Малая академия	Итоговый
72		Разбор задач контрольного тестирования (олимпиады, конкурса, викторины). Подведение итогов.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
<b>Итого</b>			<b>144</b>				

## 2-й год обучения

№	дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 4: «Комплексные числа и многочлены»</b>							
1		Вводное тестирование.	2		Практическая работа	Малая академия	Тестирование
2		Разбор задач вводного тестирования.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
3		Решение уравнений высших степеней	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
4		Решение уравнений высших степеней	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
5		Многочлены и их корни	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
6		Многочлены и их корни	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
7		Делимость многочленов	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
8		Алгоритм деления с остатком	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
9		Теорема Безу и ее следствия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
10		Теорема Безу и ее следствия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
11		Теорема Виета	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий

12		Кратные корни многочлена	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
13		Производный многочлен и его свойства	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
14		Производный многочлен и его свойства	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
15		Формула Тейлора	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
16		Формула Тейлора	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
17		Комплексные числа	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
18		Комплексные числа	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
19		Применения комплексных чисел	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
20		Применения комплексных чисел	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
21		Комплексные корни многочлена	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
22		Комплексные корни многочлена	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
23		Основная теорема алгебры	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
24		Основная теорема алгебры	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
25		Следствия из основной теоремы алгебры	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
26		Следствия из основной теоремы алгебры	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
27		Геометрические приложения комплексных чисел	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
28		Теорема Безу и конечные поля	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
29		Теорема Безу и конечные поля	2		Практическая работа	Малая академи	Текущий
30		Контрольное тестирование (олимпиада, конкурс, викторина)	2		Практическая работа	Малая академия	Рубежны й
31		Разбор задач контрольного тестирования (олимпиады, конкурса, викторины)	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
<b>Раздел 5: «Геометрические преобразования»</b>							
32		Параллельный перенос в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
33		Параллельный перенос в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий

34	Построения и геометрические места точек	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
35	Поворот в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
36	Поворот на 90°	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
37	Поворот на 60°	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
38	Композиция поворотов	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
39	Центральная симметрия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
40	Центральная симметрия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
41	Свойства симметрий	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
42	Осевая симметрия	2		Практическая работа	Малая академи	Текущий
43	Осевая симметрия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
44	Гомотетия в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
45	Гомотетия в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
46	Поворотная гомотетия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
47	Поворотная гомотетия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
48	Композиция преобразований в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
49	Композиция преобразований в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
50	Параллельный перенос в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
51	Параллельный перенос в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
52	Проверочная работа	2		Практическая работа	Малая академия	Рубежный
53	Симметрия относительно точки в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
54	Симметрия относительно прямой в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
55	Симметрия относительно прямой в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
56	Оси симметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий

57		Оси симметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
58		Симметрия относительно плоскости	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
59		Симметрия относительно плоскости	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
60		Плоскости симметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
61		Плоскости симметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
62		Поворот вокруг прямой	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
63		Поворот вокруг прямой	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
64		Гомотетия в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
65		Гомотетия в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
66		Композиция преобразований	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
67		Композиция преобразований	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
68		Движения в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
69		Движения в планиметрии	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
70		Классификация движений	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
71		Движения в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
72		Движения в пространстве	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
73		Классификация движений	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
74		Контрольное тестирование (олимпиада, конкурс, викторина)	2		Практическая работа	Малая академия	Рубежный
75		Разбор задач контрольного тестирования (олимпиады, конкурса, викторины)	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
<b>Раздел 6: «Алгебра и математический анализ»</b>							
76		Числовые последовательности	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
77		Свойства числовых последовательностей	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
78		Свойства числовых последовательностей	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
79		Арифметическая прогрессия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий

80		Геометрическая прогрессия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
81		Бесконечная геометрическая прогрессия	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
82		Предел последовательности	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
83		Предел последовательности	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
84		Пределы, связанные с числом $e$	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
85		Пределы, связанные с числом $e$	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
86		Предел функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
87		Методы вычисления пределов функций	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
88		Непрерывность функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
89		Непрерывность функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
90		Асимптоты графика функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
91		Асимптоты графика функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
92		Производная функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
93		Вычисление производных	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
94		Геометрический смысл производной	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
95		Механический смысл производной	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
96		Монотонность функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
97		Промежутки монотонности	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
98		Экстремум функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
99		Наибольшее и наименьшее значение функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
100		Построение графика функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
101		Построение графика функции	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
102		Определение первообразной	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
103		Вычисление неопределенного интеграла	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий

104		Определенный интеграл	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
105		Геометрический смысл определенного интеграла	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
106		Формула Ньютона-Лейбница	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
107		Контрольное тестирование (олимпиада, конкурс, викторина)	2		Практическая работа	Малая академия	Итоговый
108		Разбор задач контрольного тестирования (олимпиады, конкурса, викторины). Подведение итогов.	2		Практическая работа	Малая академия	Текущий
<b>Итого</b>			<b>216</b>				

## **2.2. Рабочая программа воспитания к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Избранные вопросы математики»**

В современных условиях, в которых основным ресурсом становится мобильный и высококвалифицированный человеческий капитал, в стране идёт становление новой системы образования, в которой большая роль отводится воспитанию подрастающего поколения. В XXI веке приоритетом образования становится мотивирующее пространство, где воспитание человека начинается с формирования мотивации к познанию истории, в том числе истории отечественной науки, с приобщения детей к ценностям и традициям многонациональной культуры российского народа, достижениям российских учёных. Значительными возможностями для успешного решения задач воспитания и социализации подрастающего поколения располагает система дополнительного образования.

Новые направления и условия для организации воспитания в образовательных организациях заданы Федеральным законом «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся», в соответствии с которым вводится механизм организации воспитательной работы – «Воспитательная деятельность» является одним из модулей программы **«Избранные вопросы математики»** и разработан на основе нормативных документов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 04.08.2023 № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

5. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Устав МУ ДО «Малая академия», утверждённый постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 09.12.2015 № 8330;

8. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МУ ДО «Малая академия» 28.02.2023;

9. План воспитательной работы МУ ДО «Малая академия» на 2024-2025 учебный год.

### **Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей**

**Целью** воспитания является создание условий для развития личности, самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма и гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев Отечества, к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, к научным достижениям выдающихся соотечественников, к природе и окружающей среде.

Воспитательные задачи, содержание и формы работы определяются запросами, интересами, потребностями детей и их родителей, условиями образовательного учреждения, социума.

#### **Задачи:**

- формирование мотивации личности к познанию и творчеству;
- формирование экологического отношения к окружающему миру;
- формирование гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;
- формирование коммуникативных навыков, умение работать в команде;

- развитие личностных качеств, необходимых человеку интеллектуального труда: целеустремленность, настойчивость, трудолюбие, умение преодолевать трудности для достижения наилучшего результата;
- формирование эмоциональной культуры личности;
- создание условий для самоопределения и самореализации школьников;
- создание условий для профессиональной ориентации обучающихся.

**Целевые ориентиры** воспитания детей по программе направлены на формирование:

- интереса к математическим наукам, компьютерным технологиям, к истории естествознания;
- познавательных интересов, ценностей научного познания; понимания значения науки в жизни российского общества;
- интереса к личностям и достижениям выдающихся деятелей российской и мировой науки;
- ценностей научной этики, объективности; понимания личной и общественной ответственности учёного, исследователя;
- стремления к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности;
- опыта участия в значимых научно-исследовательских проектах;
- воли, дисциплинированности в исследовательской деятельности;
- осознанного выбора сферы профессиональных интересов, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей семьи, общества.

### **Формы и методы воспитания**

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является *учебное занятие*. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программы «**Избранные вопросы математики**» обучающиеся усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Получение информации об открытиях, изобретениях, достижениях в отечественной и мировой науке, изучение биографий выдающихся деятелей российской и мировой науки — источник формирования у детей сферы интересов, этических установок, личностных позиций и норм поведения. Важно, чтобы дети не только получали эти сведения от педагога, но и сами осуществляли работу с информацией: поиск, сбор, обработку, обмен и т.д.

В процессе обучения предусматриваются *практико-ориентированные* формы учебных занятий (подготовка к научно-практическим конференциям,

интеллектуальным олимпиадам разного уровня), которые формируют не только научные знания по предмету, но и личностные качества: развивают стрессоустойчивость в обстановке соревнования, учат проявлять стремление к лидерству, настойчивость и упорство в условиях конкурентной борьбы, формируют коммуникативные и речевые навыки. Практические занятия детей способствуют формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Важной составляющей программы является *организация исследовательской работы учащихся*, разработка проектов. Участие в проектах и исследованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

С целью формирования коммуникативных и речевых навыков используются такие формы занятий, как *семинары, конференции*. Учащиеся выбирают тему для обсуждения, связанную с историей научных открытий или современных направлений наук, связанных с математикой, готовят тезисы доклада, небольшой реферат и презентацию.

Важно создать условия, в которых подростки могли бы побывать в учебно-игровой ситуации, моделирующей интеллектуальное соревнование, и научиться выстраивать собственную модель поведения в конкурентной борьбе. С этой целью используются такие формы занятий, как *интеллектуальная викторина, конкурс, олимпиада*.

Воспитательное значение активностей детей при реализации программы наиболее наглядно проявляется в профориентационной деятельности.

Одной из форм занятия стали разработанные автором программы *«Избранные вопросы математики»* Лесниченко Н.В. *интеллектуальные игры* «Неморской бой» и «Лабиринт», в которых проявляются и развиваются не только специальные знания и умения, усвоенные в ходе реализации программы, но и личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи. Данные профориентационные игры могут послужить прекрасным инструментом в руках любого педагога по предмету «Математика». Кроме того, в коллективных играх проявляются и развиваются такие личностные качества, как эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.

Важной формой подведения итогов обучения по программе является *итоговое мероприятие* (конкурс, турнир, отчёт, презентации проектов и исследований). Такие события способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

В процессе образовательной деятельности используются следующие **методы**: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ, инструктаж, решение задач, практическая работа); метод проблемного

обучения; метод «погружения», метод контроля и оценки учебной деятельности.

Наряду с традиционными в программе используются современные технологии и методики: технология развивающего воспитания и обучения, здоровьесберегающие технологии, компьютерные технологии, проектные технологии.

### **Условия воспитания, анализ результатов**

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности группы обучающихся по реализации программы на основной учебной базе МУ ДО «Малая академия» в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе; за их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов и анкетирования учащихся, а также опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период).

Во время учебных игр, методом наблюдения возможно проанализировать, как укрепляются коллективные связи и взаимоотношения в команде, проявляются лидерские и исполнительские способности.

Использование профориентационных технологий заметно увеличивает уровень учебной мотивации учащихся, стимулирует интерес к изучению нового материала и его применению на практике.

Обучающиеся принимают активное участие во всероссийской олимпиаде школьников и олимпиадах, входящих в Перечни олимпиад школьников, утверждённые Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ, становятся призёрами и победителями интеллектуальных соревнований, что характеризуется личностными достижениями каждого ребенка благодаря воспитанию таких качеств, как воля, дисциплина, любознательность, целеустремлённость, активность, инициативность, преодоление психологического барьера публичных выступлений и т.д.

## Календарный план воспитательной работы

№ п.п.	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Интеллектуальное состязание «Неморской бой»	сентябрь-октябрь	занятие-знакомство	Фото-видеоматериалы, активное участие обучающихся в формате командного состязания. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.
2.	«Разговоры о важном... Мамы-ученые»	ноябрь	подготовка презентаций, круглый стол	Фото-видеоматериалы. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.
3.	Международный день числа $\pi$	март	просмотр научно-популярных видео	Фото-видеоматериалы. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.
4.	День братьев и сестер	апрель	интеллектуальная викторина	Фото-видеоматериалы. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.
5.	«Пионеры советской кибернетики в годы Великой Отечественной войны 1941- 1945 г.г. Вклад в Великую Победу»	май	круглый стол	Фото-видеоматериалы. Доклады обучающихся по теме. Статья на официальный сайт организации, заметки на официальные страницы соцсетей.

### 2.3. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: занятия проводятся в кабинете математики, оборудованном партами и стульями на 12 посадочных мест, маркерная доска, имеется рабочее место преподавателя с ПК, 7 ПК для работы учеников, мультимедийная установка с экраном. Все компьютеры имеют выход в Интернет.

Учебно-методическое обеспечение: в кабинете имеются учебные пособия [4-6], [8-10] (список литературы, рекомендованный учащимся),

раздаточный материал, отобранный автором за многолетнюю работу а также презентации на некоторые темы и итоговые (игровые) мероприятия.

Информационное обеспечение: мультимедийная установка с экраном, подключённая к ПК педагога, все компьютеры в кабинете имеют выход в Интернет.

Организация занятий построена в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к их проведению в системе дополнительного образования детей.

#### **2.4. Формы контроля и аттестации учащихся**

Программой предусмотрены следующие *виды контроля и аттестации учащихся*, что отражено в календарном плане программы:

- *вводный* – на первом занятии группы первого года обучения для выявления объема стартовых знаний, на первом занятии групп второго и третьего года обучения для выявления уровня усвоения материала, изученного в рамках программы ранее;

- *текущий* – для выявления уровня и качества усвоения изученного материала;

- *рубежный* – для выявления приобретенных умений и навыков по каждому разделу и некоторым особо важным темам;

- *итоговый* – для выявления приобретенных умений и навыков по каждому году обучения.

**Формы контроля:** тесты, мини-олимпиады, конкурсы-викторины, математические игры (известный всем Матбой и авторские разработки: игра «100 к 1» и «Неморской бой»), самоконтроль, зачеты, доклады, участие в олимпиадах и конкурсах.

#### **2.5. Оценочные материалы**

Основная функция оценивания заключается в ориентации образовательного процесса на достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и обеспечение эффективной обратной связи. В основу критериев оценки учебной деятельности учащихся по предмету положены объективность и единый дидактический подход, общепринятый при оценивании задач в математических олимпиадах.

Основной методикой, позволяющей определять достижения обучающимися планируемых результатов, является вовлеченность в оценочную деятельность, как педагога, так и самих учеников. Предполагается единый подход к оценке результатов образования, позволяющий вести оценку достижения обучающимися всех трех групп результатов образования: личностных, предметных, метапредметных.

Основные принципы оценивания приведены в таблице.

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
7	Полное верное решение.
6-7	Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.
5-6	Решение в целом верное. Однако оно содержит ряд ошибок, либо не рассмотрено отдельных случаев, но может стать правильным после небольших исправлений или дополнений.
4	Верно рассмотрен один из двух (более сложный) существенных случаев.
2-3	Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.
1	Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).
0	Решение неверное, продвижения отсутствуют.
0	Решение отсутствует.

Также при решении задач повышенной сложности профильного экзамена применяется единый подход, общепринятый при оценивании таких задач при проверке экспертами.

Основные принципы оценивания приведены в таблице.

Баллы	Критерии оценивания
4	<i>Максимальный балл</i>
4	Верно выполнены: а), б), $V_{\text{пример}}$ , $V_{\text{оценка}}$ )
3	Верно выполнены три пункта из четырех: а), б), $V_{\text{пример}}$ , $V_{\text{оценка}}$ )
2	Верно выполнены два пункта из четырех: а), б), $V_{\text{пример}}$ , $V_{\text{оценка}}$ )
1	Верно выполнены один пункт из четырех: а), б), $V_{\text{пример}}$ , $V_{\text{оценка}}$ )
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше

## 2.6. Методические материалы и рекомендации

Методы организации и осуществления учебной деятельности:

- словесные (лекция, семинар, мастер-класс);
- наглядные (чертежи, презентации);
- практические методы самостоятельной работы и работы под руководством преподавателя (решение задач в группе, самостоятельные упражнения, индивидуальные консультации);
- репродуктивные и проблемно-поисковые (от частного к общему и наоборот).

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:

– стимулирования и мотивации интереса к обучению (используется все методы организации учебного процесса с целью психологической настройки, побуждения к учению);

– мотивация долга и ответственности в процессе обучения.

Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

– методы устного контроля и самоконтроля;

– методы письменного контроля и самоконтроля;

– методы практического контроля и самоконтроля.

В ходе реализации обучения по программе используются следующие образовательные технологии:

– технология группового обучения;

– технология проблемного обучения;

– технология коллективного взаимообучения;

– технология дифференцированного и разноуровневого обучения;

– технология дистанционного обучения;

– здоровьесберегающие технологии.

Организация учебных занятий проводится в следующих формах:

– лекция;

– семинар;

– практическое занятие;

– мастер-класс;

– «мозговой штурм»;

– олимпиада;

– презентация.

В ходе обучения по программе используются раздаточные материалы, собранные преподавателем в результате многолетнего опыта работы, а также интернет-ресурсы и актуальные задачи проходящих в данное время олимпиад разного уровня, находящиеся в открытом доступе.

## **2.7. Список литературы, используемой педагогом**

1. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математические олимпиады Московской области. – М.: Изд-во МФТИ, 2003.

2. Баженов И.И., Порошкин А.Г., Тимофеев А.Ю., Яковлев В.Д. Задачи для школьных математических кружков. – Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2006.

3. Московские математические олимпиады 1958–1967 г. / В.В. Прасолов и др. – М.: МЦНМО, 2013.

4. Московские математические олимпиады 1935–1957 г. / В.В. Прасолов и др. – М.: МЦНМО, 2010.

5. Московские математические олимпиады 1993–2005 г./ Р.М. Федоров и др. Под ред. В.М. Тихомирова. –М.: МЦНМО, 2006.
6. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2006: Окружной и финальный этапы/ Н.Х. Агаханов и др. Под ред. Н.Х.Агаханова. – М.: МЦНМО, 2007.
7. Фарков А.В. Школьные математические олимпиады. 5–11 классы.–М.: ВАКО, 2014.
8. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи / Под ред.В. О.Бугаенко. - 4-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2008.
9. Петраков И. С. Математические олимпиады школьников: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982.
10. Горбачёв Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике. — М.: МЦНМО, 2004.
11. Васильев Н.Б., Савин А.П., Егоров А.А. Избранные олимпиадные задачи. Математика. - М.: Бюро Квантум, 2007. — 160 с. (Библиотечка «Квант». Вып 100. Приложение к журналу «Квант» № 2/2007.)
12. Медников Л.Э., Шаповалов А.В. Турнир городов: мир математики в задачах. – М.: МЦНМО, 2012.

## 2.8. Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям

1. Учебно-методический комплект "Алгебра-8" (авт. Н.Я.Виленкин, А.Н.Виленкин, Г.С.Сурвилло, Ю.А.Дробышев, И.В.Дробышев, И.В.Дробышев, А.И.Кудрявцев), "Алгебра-9" (авт. Н.Я.Виленкин, Г.С.Сурвилло, А.С.Симонов, А.И. Кудрявцев)
2. Алгебра: Учебник для 8 кл., с углубленным изучением математики/ Н.Я.Виленкин, А.Н.Виленкин, Г.С.Сурвилло и др. - М.: Просвещение, 1995-1998
3. Алгебра: Учебник для 9 кл., с углубленным изучением математики/ Н.Я.Виленкин, Г.С.Сурвилло, А.С.Симонов, А.И.Кудрявцев - М.: Просвещение, 1995-1998
4. М.Л.Галицкий, А.М.Гольдман, Л.И.Звавич. Сборник задач по алгебре для 8-9 кл. - М.: Просвещение, 1992-1999.
5. Л.И.Звавич, Л.Я.Шляпочкин, М.В.Чинкина Алгебра и начала анализа. 8-11 кл.: Дидактические материалы для школ и классов с углубленным изучением математики - М.: Дрофа, 1999.
6. А.Г.Мордкович. Алгебра-9. Учебник для классов с углубленным изучением математики.
7. Мордкович А.Г, Звавич Л.И.. Алгебра. Учебник 8 класс. в 2 частях. Часть 1,2
8. И.Ф. Шарыгин. Геометрия. 7-9кл. 3-е изд. – М.: Дрофа, 1999.
9. М.Л.Галицкий, М.М.Мошкович, С.И.Шварцбурд. Углублённое изучение алгебры и математического анализа для 10-11 кл. - М.: Просвещение, 1992-1999.

10. Сборник задач по математике для поступающих во втузы; Под ред. М.И. Сканави – М.: Высшая школа, 2000-2010.
11. В.В. Ткачук. Математика—абитуриенту. — М.: МЦНМО, 2010-1019.
12. Агаханов Н. Х. Математика. Районные олимпиады. 6—11 классы / Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. — М. : Просвещение, 2010. — 192 с. : ил. — (Пять колец). — ISBN 978-5-09-018951-4.
13. Математика. Областные олимпиады. 8—11 классы / [Н. Х. Агаханов, И. И. Богданов, П. А. Кожевников и др.]. — М. : Просвещение, 2010.
14. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 1 / [Н. Х. Агаханов, И. И. Богданов, П. А. Кожевников и др.]. — М. : Просвещение, 2008.
15. Агаханов Н. Х. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 2 / Н. Х. Агаханов, О. К. Подлипский; [под общ. ред. С. И. Демидовой, И. И. Колисниченко]. — М. : Просвещение, 2009.
16. Агаханов Н. Х. Математика. Международные олимпиады / Н. Х. Агаханов, П. А. Кожевников, Д. А. Терешин. — М. : Просвещение, 2010.
17. Агаханов Н.Х., Купцов Л.П., Нестеренко Ю.В. и др. Математические олимпиады школьников. - М.: Просвещение: Учеб. лит. , 1997. - 208 с.
18. Н. Х. Агаханов, Д. А. Терешин, Г. М. Кузнецова Школьные математические олимпиады. - М., Дрофа, 1999. - 131 с. ISBN: 5—7107—2085—2
19. Бугулов Е.А., Толасов Б.А. Сборник задач для подготовки к математическим олимпиадам. - Орджоникидзе, 1962. - 226 с.
20. Галкин Е. В. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами: Учеб. пособие для учащихся 7—11 кл. — Челябинск: Взгляд, 2005.

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://olymp.msu.ru/>  
<http://www.problems.ru/>  
<http://www.rusolymp.ru/>  
<http://math.mosolymp.ru/>  
<http://mschool.kubsu.ru/>